BB 102 865

UNIVERSITY OF
TORONTO LIBRARY

The
Jason A. Hannah
Collection
in the History
of Medical
and Related
Sciences

Abrenka, Tenczer

Dr. Ch. Muller
Alterswyl (Fribourg)

DU

RÉGIME ALIMENTAIRE

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

MÉDECINE CLINIQUE

Tome I. — **Phtisie bacillaire des poumons**, par GERMAIN SÉE. 1 vol. in-8, avec 2 planches..... 11 fr.

Tome II. — **Maladies spécifiques (non tuberculeuses) du poumon**, par GERMAIN SÉE..... 10 fr.

Tome III. — **Maladies simples des organes respiratoires**, par GERMAIN SÉE. 10 fr.

Tome IV. — **Maladies des reins**; par le docteur LABADIE-LAGRAVE.

Tome V. — **Du régime alimentaire. Traitement hygiénique des malades**, par GERMAIN SÉE.

Tomes VI et VII. — **Maladies de l'estomac et des intestins**, par GERMAIN SÉE.

Tome VIII. — **Maladies du foie**, par le docteur LABADIE-LAGRAVE.

Tomes IX et X. — **Maladies du cœur et des artères**, par GERMAIN SÉE.

Tome XI. — **Maladies infectieuses aiguës : des fièvres**, par GERMAIN SÉE.

Tomes XII et XIII. — **Altérations du sang et de la constitution (goutte, diabètes, obésité, alcoolisme, saturnisme)**, par les DEUX AUTEURS.

Tomes XIV et XV. — **Maladies du cerveau et de la moelle**, par le docteur LABADIE-LAGRAVE.

Tome XVI. — **Névroses**, par les DEUX AUTEURS.

Tome XVII. — **Maladies des femmes**, par le docteur LABADIE-LAGRAVE.

Tome XVIII. — **Maladies des enfants**, par les DEUX AUTEURS.

Tome XIX. — **Maladies de la peau.**

AVIS. — Chaque volume se vend séparément.

BOURLOTON. — Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2.

MÉDECINE CLINIQUE

Par le Professeur G. SÉE et le docteur LABADIE-LAGRAVE, médecin des hôpitaux

TOME V

DU

RÉGIME ALIMENTAIRE

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

PAR

GERMAIN SÉE

AVEC 8 FIGURES DANS LE TEXTE

PARIS

ADRIEN DELAHAYE ET ÉMILE LECROSNIER, ÉDITEURS

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1887

Tous droits réservés

Digitized by the Internet Archive
in 2010 with funding from
University of Ottawa

http://www.archive.org/details/durgimealiment00se

PRÉFACE

Le régime alimentaire constitue dans l'ordre physiologique la condition principale de la vie ; la fonction de l'alimentation préside à la reconstitution de l'organisme, qui s'use et se perd sans cesse par des transformations moléculaires destinées à faire naître la chaleur et le mouvement. L'analyse chimique des aliments, et l'analyse physiologique de leurs effets sur nos organes, sur la trame de nos tissus, présideront à cette partie importante de l'hygiène, qui trouve dans ces études une application scientifique et en même temps une véritable sanction pratique. Dans les diverses conditions sociales, dans les diverses professions, chez l'ouvrier, le soldat, le travailleur intellectuel, le régime et la ration alimentaire ne seront pas les mêmes ; les données expérimentales les plus précises nous indiqueront aussi comment il faut nourrir l'enfant qui naît, le lycéen qui développe son intelligence, l'adolescent qui achève sa croissance, la jeune fille qui entre dans la période de formation, et la

femme qui accomplit les grandes fonctions de la nature.

Quand nous aurons établi ces importantes notions, nous serons à même d'aborder le problème bien autrement ardu du traitement hygiénique des malades atteints de maladies lentes. Le régime peut plus qu'on ne croit pour la guérison vraie et définitive de ces longues affections qui touchent à la **digestion stomacale et intestinale**, aux dépérissements par la **fièvre et la phtisie**, aux **appauvrissements** du sang, aux transformations de la constitution qui s'appellent **la goutte, le diabète, l'obésité**, enfin aux troubles de la circulation artérielle, du cœur et des reins, qui sont l'essence des **maladies cardiaques et albuminuriques.**

Nous aurons à fixer partout les règles de l'alimentation, et souvent aussi celles de la musculation. Voilà l'idée dominante de ce livre.

MÉDECINE CLINIQUE

TOME V

DU RÉGIME ALIMENTAIRE

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

PREMIÈRE PARTIE

RÉGIME ALIMENTAIRE

CHAPITRE I

BUT PHYSIOLOGIQUE DE L'ALIMENTATION

L'alimentation de l'homme sain et à plus forte raison du malade ne saurait se régler sur les sensations de la faim ou de la soif, qui ne sont souvent que des indices trompeurs, plus souvent exagérés, parfois au contraire effacés, du besoin véritable de la nutrition; des causes accidentelles peuvent diminuer l'appétit; des causes permanentes comme la culture intellectuelle, la privation d'activité physique, l'âge avancé, l'habitude de la demi-diète, les climats des

pays chauds peuvent singulièrement atténuer la faim normale, régulière qui a sa source non dans les sensations stomacales, comme on le croit, mais dans toute l'économie qui s'est appauvrie par ses incessantes déperditions.

La fonction de l'alimentation est plus élevée, son rôle plus important; elle préside au maintien intégral de l'organisme, à la reconstitution de sa trame intime, qui s'use et se perd sans cesse dans l'état de santé aussi bien que dans les maladies. — La vie ne se poursuit qu'au prix des transformations moléculaires, imperceptibles en apparence, mais évidentes par les produits de la dénutrition, par les déchets qui s'éliminent de nos organes; la substance corporelle subit des mutations nécessaires; ce sont les aliments qui sont appelés à réparer ces tissus en déchéance, à effacer le déficit matériel. Et pourquoi ces métamorphoses des particules organiques? C'est afin de faire naître les forces, surtout le calorique et le mouvement qui nous animent; une fois créée par la désagrégation de la matière la chaleur se traduit en mouvement, et à son tour le travail s'accompagne de la production de chaleur; ce sont là les facteurs principaux de l'existence; matière et forces vives, voilà donc la formule vraie de la vie.

§ 1. — Comparaison chimique de l'organisme et des aliments

Éléments chimiques. — Si les aliments maintiennent l'intégrité de l'organisme, les éléments constituants du corps, et d'une autre part, ceux des principes alimentaires doivent naturellement se rapprocher par leur nature, sinon s'identifier par leurs combinaisons si variées; il importe dont de connaître avant tout la composition du corps humain, puis de la comparer à la constitution des aliments. Dans nos tissus on retrouve partout quatre ou au moins trois éléments

primitifs diversement agencés, soit à l'état gazeux, soit sous la forme de liquides ou bien enfin d'agglomérations solides; c'est l'oxygène, l'azote, le carbone et l'hydrogène. L'*oxygène*, qui est le véritable agent de la combustion, c'est-à-dire des oxydations qui s'opèrent en nous, pénètre dans l'économie par l'air respiré et se retrouve dans le sang surtout, où il est à l'état libre ou de combinaison instable; là, sous l'influence de la chaleur intérieure (37°) qui dépasse généralement celle de l'atmosphère, il entre en activité et provoque la destruction des tissus vivants; ce n'est donc pas, comme le disaient les anciens, l'aliment vital, mais l'excitateur de la vie; en brûlant la trame organisée, il force indirectement la régénération, et comment? précisément par les aliments; donc l'oxygène revivifie la trame corporelle; il ne la nourrit pas.

L'*azote*, qui fait partie comme l'oxygène, de l'air ambiant, n'a aucune action à titre de gaz; mais son importance est capitale en tant qu'élément constituant de la texture du corps; il n'y a pas de tissu vivant sans azote, pas de reconstitution possible de la matière animée, sans l'annexion des corps azotés. — Le *carbone* et l'*hydrogène* complètent la série des molécules élémentaires; l'hydrogène combiné avec l'oxygène constitue l'eau qui fait partie intégrante de tous les tissus et liquides. Le carbone y est en nature, ou il se combine avec l'oxygène pour constituer l'acide carbonique qui se forme dans le sang et les organes, par tous les procédés d'oxydation, par toutes les fermentations digestives.

Des espèces chimiques de l'organisme. — Les éléments chimiques se combinent dans l'organisme de façon à constituer trois espèces primitives, à savoir : les albuminates qui sont des corps à quatre éléments chimiques, c'est-à-dire quaternaires; en deuxième lieu, les corps ternaires et tout d'abord les graisses, qui ne contiennent pas

d'azote et ne manquent cependant jamais dans les tissus; en troisième lieu les hydrates de carbone connus sous le nom de substances féculentes et sucrées, dont l'importance est moindre dans l'économie, en raison de leur facile destruction. — A ces espèces organiques vient se joindre d'une manière inévitable la série des matières inorganiques, l'eau et les sels. — Voilà la classification la plus pratique des composés de l'organisme, toute autre est du domaine de la chimie pure.

Albuminates. — La première classe comprend sous le nom d'albuminates toutes les matières qui, à l'instar de l'albumine de l'œuf, sont susceptibles de se coaguler spontanément ou sous l'influence de la chaleur; c'est la myosine, principe essentiel de la chair musculaire, la caséine du lait, l'albumine du sérum du sang, la fibrine qui constitue la partie plastique de ce liquide, enfin une substance ferrugineuse qui caractérise les globules sanguins, c'est l'hémoglobine. La liste se complète par une matière azotée, non coagulable, mais se prenant en gelée, c'est la gélatine qui fait partie de la plupart de nos tissus.

Tous les albuminates vrais contiennent les quatre éléments chimiques dans la proportion suivante; en chiffres ronds : 54 p. 100 de carbone; 22 d'oxygène; 16 d'azote; 7 d'hydrogène et une partie de soufre. Tous subissent sous l'influence de l'oxygène des décompositions; il en résulte des produits moins oxydés appelés albuminoïdes et des déchets définitifs comme l'urée qui marque le dernier terme de l'oxydation et se retrouve particulièrement dans les liquides excrétés; là elle représente, elle mesure même la déchéance des tissus organisés.

Graisses, fécules et sucres. — La deuxième et la troisième classe comprennent les corps ternaires; ainsi les graisses se trouvent dans l'organisme sous diverses formes, soit à

l'état libre, soit dans les cellules spéciales; ce sont toujours des composés d'acides gras et de glycérine dont l'ensemble forme de 2 1/2 à 5 pour 100 du poids total du corps. — Les matières amylacées et sucrées y sont aussi rares qu'elles sont communes dans les plantes; cependant le foie et les muscles renferment une substance de ce genre connue sous le nom de glycogène; le foie, le sang, le chyle contiennent aussi du sucre de raisin.

Eau et sels. — Parmi les composés inorganiques, l'eau figure en première ligne et se calcule dans certains tissus par 75 pour 100; les liquides en contiennent encore plus, et en outre du chlorure de sodium ou d'autres sels.

§ 2. — Distinction nécessaire entre les substances alimentaires usuelles et les aliments vrais

Aliments vrais. — La reconstitution de l'organisme, sans cesse occupé à se désagréger en vue de la création des forces, ne peut s'opérer que par la restitution des éléments similaires; les principes alimentaires doivent être le reflet, la représentation exacte des principes constituants qui se perdent; il faut donc y trouver les corps azotés ou albuminatés, les graisses, les sucres et fécules qui constituent les hydrates de carbone, enfin l'eau et les sels qui forment le groupe inanimé. C'est en effet ce qui ressort de l'analyse exacte des substances usuelles. Mais qu'on ne s'y méprenne point : ces principes alimentaires ne sont pas préformés de manière à pouvoir s'adapter directement à l'organisme; leur annexion exige une véritable métamorphose qui s'opère au préalable dans les organes digestifs; ce n'est qu'après y avoir subi l'action des ferments de la salive, du suc gastrique ou intestinal, du liquide biliaire ou pancréatique, ce n'est qu'après avoir stationné là pour y subir l'influence des

microbes bienfaisants, et changer l'agencement de leurs éléments moléculaires, que les aliments sont admis dans l'organisme, c'est-à-dire résorbés par le sang, et transmis définitivement aux organes où ils réparent les éléments comburés, perdus, finalement éliminés par suite de la loi nécessaire des transmutations moléculaire.

Dans ces laboratoires digestifs, qui transforment l'aliment et le préparent à sa réelle destination, il s'opère aussi une véritable épuration de la masse alimentaire, une sorte de triage dans les substances usuelles du régime. Une distinction des plus importantes doit en effet être établie entre les substances alimentaires, et les aliments vrais, utiles, ou principes alimentaires. Prenons pour exemple la chair musculaire; elle consiste en un mélange de substances organiques et minérales, dont les unes peuvent et doivent servir à la réparation des tissus corporels, dont les autres sont insolubles dans les liquides digestifs et inassimilables, c'est ce qui a lieu pour les tendons, les nerfs, les tissus fibreux en général qui couvrent et masquent l'albuminate du muscle, la myosine absorbable; la substance usuelle est un amas informe, l'aliment un composé défini et utilisable. Il faut donc que l'aliment se dépouille de ce revêtement, puis change sans doute l'ordre de ses molécules et devienne plus hydraté avant de faire partie de l'économie vivante.

§ 3. — **Distinction inutile entre les aliments d'origine végétale ou animale**

C'est pour avoir négligé cette séparation des matières alimentaires et des principes alimentaires, que, de temps immémorial, on a consacré la division arbitraire des substances usuelles en végétales et animales; de longs chapitres, des discussions infinies ont été consacrés à la démonstration

de la supériorité du régime végétarien sur le régime carné; or il est prouvé par les analyses physiologiques et chimiques que les mêmes principes alimentaires se retrouvent dans les deux règnes, avec des caractères parfaitement identiques.

Albuminates végétaux. — Ainsi à côté des albuminates de l'œuf, de la chair musculaire, de la caséine du lait, de la gélatine des divers tissus connectifs, on trouve l'albumine la plus pure dans divers végétaux, dans les graines comme dans les fruits des légumineuses. La caséine végétale qui existe dans ces mêmes plantes et dans les graines oléagineuses est difficile à distinguer de la caséine lactée. Dans les graines des graminées il y a une substance très azotée appelée *gluten* qui se rapproche singulièrement des albuminates. Ainsi les éléments des deux genres de régimes présentent au point de vue de leur composition la plus complète analogie nous venons de le prouver pour les principes azotés; on ne constate à cet égard que des différences proportionnelles, exagérées quant à la quantité d'azote dans les substances animales, d'un taux moins élevé dans l'ordre végétal.

Fécules et sucres. — Quand il s'agit des espèces hydrocarbonées des deux règnes, les nuances s'effacent plus encore; les matières sucrées et graisseuses se retrouvent partout. Le sucre existe en nature dans la sève et les fruits d'un grand nombre de plantes. La fécule forme la base des graines de graminées, des légumineuses, de la pomme de terre; de plus, les substances amylacées subissent dans le tube digestif une transformation presque complète en glycose, de sorte qu'à vrai dire, les farineux et les sucres aboutissent au même résultat nutritif.

Graisses végétales. — Les corps gras, de provenance végétale ou animale, pénètrent au contraire dans l'économie dans leur état primitif, c'est-à-dire sous forme d'oléine, de palmitine ou de stéarine. La butyrine et la caprine du beurre,

les graisses des graines oléagineuses sont également absorbées en nature dans l'intestin ; toutes les substances grasses, après avoir fait partie des tissus corporels, se brûlent dans l'économie, et produisent plus que tout autre aliment la chaleur, c'est-à-dire le mouvement et la force.

§ 4. — L'aliment vrai est toujours destiné à réparer la chaleur de l'organisme.

Devant la similitude parfaite des aliments végétaux et animaux et leur ressemblance avec les composés de l'organisme, il est donc inutile de tenir un compte absolu des origines de l'aliment; il suffit de savoir que rien ne peut remplacer les albuminates, mais que tous peuvent être substitués l'un à l'autre ; que la matière albumineuse provienne de la viande, de l'œuf ou du lait et porte alors le nom de musculine, d'albumine pure, de caséine, ou bien que la substance azotée soit fournie par les légumes secs ou les céréales, le résultat sera identique, pourvu que les quantités d'azote relativement à l'oxygène soient les mêmes, pourvu que ces albuminates par conséquent soient combustibles, oxydables dans l'organisme. Chez les herbivores l'aliment azoté tire son origine des plantes, mais s'adapte tout aussi facilement aux tissus de l'animal, que la chair musculaire se fixe dans la trame des carnivores. Il n'y a donc plus à s'émerveiller des effets du régime végétal ou maigre; les progrès accomplis par l'analyse chimique nous expliquent comment la vie peut se maintenir par l'usage exclusif des substances végétales albumineuses; l'austérité de certains ordres monastiques ne sera plus un problème pour la science. Sans parler du régime maigre, composé de pain, de lait, d'œufs, de poisson, de fromage, qui constitue une diète richement albumineuse, il y a un végétarisme composé principalement de légumes secs ; on y trouve 15 à 20 p. 100

de fibrine végétale, de caséine, de légumine associées avec une quantité considérable de fécule; c'est une combinaison qui n'a d'autre inconvénient que d'exiger un estomac vigoureux; le deuxième système est le végétarisme vrai composé de légumes verts et d'herbes; celui-ci mène infailliblement à l'inanition.

Le régime vrai se composera toujours des éléments conservateurs de la force et de la matière.

§ 5. — Loi de conservation de la matière et des forces

En 1789, Lavoisier découvrit les lois qui président à la conservation, à la permanence de la matière; de tout temps elle a été la même, et elle restera telle jusqu'à l'éternité; sa destruction n'est qu'apparente, ce n'est que le passage des éléments matériels à une autre combinaison.

Cinquante-quatre ans après Lavoisier, un médecin de village, Mayer (de Heilbronn) jeta les fondements d'une loi bien autrement compréhensive; d'un trait de génie il formula la conservation intégrale des forces qui régissent le monde inanimé comme le monde vivant. Dans tous les organismes il y a des forces latentes, à l'état de tension qui se transforment sans cesse en forces vives; les premières se trouvent dans l'oxygène respiré, et dans les corps oxydables qui pénètrent dans l'économie sous forme d'aliments; de ces oxydations il résulte la chaleur et le travail mécanique; ce sont là (outre l'électricité), les forces vives qui peuvent bien se transformer l'une dans l'autre, mais dont la transmutation est telle qu'il ne se perd aucune force, comme il ne se perd aucun atome. Par l'expérimentation, comme par l'observation de tous les phénomènes vitaux, de tous les faits physiques, Helmholz et Clausius en Allemagne, Joule et Thompson en Angleterre, Béclard, Hirn, Regnauld, Verdet, Fabre, Gavarret

en France ont fourni la démonstration la plus complète de ces grandes vérités qui s'appliquent merveilleusement aux transformations de la matière animée.

§ 6. — L'aliment pour être calorigène doit toujours être susceptible d'oxydation

L'aliment joue dans les transmutations un rôle prépondérant; il maintient l'intégrité des tissus, produit la chaleur, et préside ainsi au fonctionnement des organes les plus importants de la vie.

Déjà nous avons cherché le principe alimentaire au milieu des substances usuelles qui lui servent de gangue; après l'avoir dégagé, après lui avoir restitué son autonomie au milieu de ses origines si diverses en apparence dans les deux règnes, nous pouvons maintenant fixer les conditions qui valent aux divers composés quaternaires ou ternaires, le titre d'aliments vrais. La question ne se pose que pour les agrégats moléculaires; en effet les éléments chimiques primordiaux, comme l'azote, le carbone, l'hydrogène et le soufre, qui font cependant partie intégrante de tous les tissus et liquides, n'ont aucune aptitude à jouer le rôle d'aliments; loin de là, à l'état d'isolement les corps simples ne sauraient ni entrer ni rester dans le sang, sans en altérer la tension, sans en compromettre la composition; et quand même ils seraient absorbés ou inoffensifs, ils n'en seraient pas moins incapables de refaire la synthèse des principes constituants de l'organisme. Il n'y a pas à compter ni sur le carbone combiné avec l'oxygène, ce qui constitue l'acide carbonique si dangereux, ni sur l'azote qui ne vient jamais sous la forme de gaz s'adapter à l'organisme, ni sur l'hydrogène qui fait partie des corps gras si utiles; l'oxygène seul fait exception; mais loin d'être un aliment, c'est

lui qui combure l'aliment, là est son immense pouvoir.

La discussion doit donc porter uniquement sur les espèces chimiques définies. Comment deviennent-elles alimentaires? c'est à une condition absolue : c'est qu'elles contiennent en regard de l'oxygène assez d'éléments primitifs, ou simples, pour qu'ils puissent se brûler, c'est-à-dire s'oxyder; il se développe ainsi de la chaleur et par conséquent du mouvement, c'est la caractéristique de la vie. L'aliment doit y pourvoir par la combustion, par son *énergie chimique* ou potentielle, tandis que les matières dont se nourrit la plante comme les nitrates, l'eau, sont entièrement saturées d'oxygène et par conséquent inefficaces pour la production de la chaleur. Dans la catégorie des produits insuffisants pour produire les forces vives, ou faiblement réparateurs de la matière, on devra ranger tous les principes azotés non albumineux, qui proviennent des albuminates par voie de dédoublements ou d'oxydations successives; ainsi la créatine, la leucine, l'acide urique et l'urée qu'on trouve dans les tissus et surtout dans les liquides sécrétés sont à peine aptes à subir des oxydations, à produire un certain degré de chaleur et tout à fait incapables de régénérer la trame vivante (Gautier). Tandis que les albuminates présentent pour 1 atome d'oxygène 3, 3/4 atomes de carbone, l'urée, qui est le dernier terme d'oxydation de ces albuminates et leur principal déchet, n'a plus qu'un seul équivalent de carbone pour un atome d'oxygène; tout en étant azotée elle ne peut plus fournir ni chaleur ni matériaux de restauration ; voilà pour les principes azotés.

Les autres composés organiques subissent une décomposition plus complète ; les graisses, surtout les matières amylacées, les sucres ne s'arrêtent pas comme les albuminates à mi-chemin ; ils se consument entièrement en se transformant en acide carbonique et en eau qui s'exhalent par le

poumon; ce sont donc des aliments thermogènes ; mais là ne se borne pas le rôle des aliments.

§ 7. — Les divers aliments ont divers pouvoirs réparateurs

Les aliments ne doivent pas seulement servir de combustibles, mais ils doivent remplir une fonction réparatrice. Or, sous ce rapport, la suprématie appartient aux albuminates, de telle façon qu'on peut les considérer comme de véritables reconstituants des tissus organiques. Mais ils sont loin d'en avoir le monopole. Comme la trame vivante est surtout formée par les matières albumineuses, on croyait pouvoir estimer la valeur des aliments, d'après leur richesse en azote, les autres ne devant servir qu'à la production de la chaleur. Liebig établit à cet égard une distinction fondée exclusivement sur leurs usages respectifs; ceux qui à la façon des albuminates sont destinés à la réparation et au développement des tissus corporels seront les aliments *plastiques*, tandis que les matières grasses, les fécules et les sucres, qui à l'aide de l'oxygène servent à faire les frais de la calorification, sont désignés sous le nom d'aliments *respiratoires*. Mais quelque ingénieuse que soit cette division, elle ne saurait cependant être appliquée ; en effet, les aliments dits plastiques contribuent largement au développement de la chaleur par leur transformation en créatine, en acide urique et surtout en urée. Berthelot a prouvé que les oxydations même incomplètes, et que les déboublements des matières produisent souvent autant de calorique que les oxydations les plus complètes. Il y a plus ; ces aliments plastiques peuvent se dédoubler en graisses et en urée (Voït), ou se métamorphoser en sucre, et devenir par conséquent des aliments respiratoires. Lorsqu'on nourrit un animal exclusivement

avec la fibrine ou l'albumine, on retrouve dans le foie de la matière glycogène qui se change en sucre de raisin, et qui n'a pu se former, comme l'a démontré Claude Bernard, qu'aux dépens de l'albuminate ; les cellules anatomiques peuvent, sous l'influence d'une accumulation excessive de matières albumineuses, subir la dégénération graisseuse. A l'état physiologique la graisse se retrouve en outre dans tous les systèmes organiques; elle fait partie constituante de nos organes au même titre que les corps albumineux ; elle contribue donc à la texture, à l'organisation des tissus; à ce point de vue, elle est donc plastique ; les aliments gras qu'on y ajoute peuvent devenir plastiques comme les albuminates eux-mêmes.

Au résumé, tous les aliments peuvent et doivent fournir, quoique dans des proportions diverses, souvent même inverses, aussi bien à la restauration de la matière qu'à la combustion des tissus de l'économie.

§ 8. — Des effets des albuminates sur et selon les organismes

L'albuminate est le seul aliment qui, étant aidé par l'eau et les matières salines, puisse par lui-même entretenir le mécanisme vital; il peut même remplacer la graisse et les hydrates de carbone (sucres et fécules), tandis que l'inverse ne saurait avoir lieu. Cependant la viande pure constitue pour l'homme une nourriture tout à fait impropre, attendu qu'il en faut une quantité démesurée pour subvenir aux frais de la nutrition. Un homme adulte qui prend pour se nourrir un régime mixte, élimine par jour 250 grammes de carbone et 18 grammes d'azote; or, pour couvrir cette perte de 250 grammes de substances carbonées, il lui faudrait ingérer 2000 grammes de chair musculaire, celle-ci ne con-

tenant que 12 1/2 p. 100 de carbone. La déperdition de l'azote est au contraire largement compensée par 500 grammes de viande. — Mais de ce que les albuminates (chair musculaire, œufs, etc.) ne suffisent pas à cause de la masse nécessaire, pour constituer un régime rationnel et complet, il n'en est pas moins vrai qu'il vaut mieux dépasser la dose strictement nécessaire, qui est de 120 grammes d'albuminates contenant 20 grammes d'azote pur; la résistance et la force de l'organisme sont manifestement augmentées par cette consommation qu'on considère à tort comme luxueuse. Si la mesure déborde, on ne saurait en conclure que toute la nourriture albumineuse se fixera sur les tissus de l'organisme pour les gorger de matière albumineuse.

Voït a émis à cet égard une théorie des plus ingénieuses. Après de nombreuses observations il est arrivé à établir que les substances albumineuses du corps sont atteintes par la décomposition dans des proportions très diverses, selon qu'elles contribuent à la formation des tissus ou bien qu'elles font partie des liquides, des sucs interstitiels, du sang lui-même. Or, les organes solides ne sont soumis que pour une petite part à la désagrégation, tandis que les albuminates des humeurs se détruisent et s'éliminent bien plus facilement; c'est ce que Voït appelle l'albumine de circulation, par opposition à l'albumine fixe; l'urée, qui indique le degré d'oxydation de ces albumines, semble donc provenir surtout de l'albumine mobile. — Jusqu'ici il ne s'agit que d'une hypothèse. Voici maintenant un fait d'observation bien plus important; il est relatif aux pertes que subit l'organisme selon son état antérieur, c'est-à-dire sa richesse ou sa pauvreté en albuminates. Lorsqu'on soumet à l'abstinence un organisme bien et depuis longtemps pourvu de nourriture albumino-musculaire, il perd le premier jour cinq fois plus d'albumine qu'au bout de quelques jours, et cependant le

poids corporel n'a pas diminué au début, dans une proportion cinq fois plus forte que plus tard; on peut conclure de là que le premier jour de diète il existe encore une quantité notable de la provision albumineuse mobile, qui tombe plus rapidement sous le coup de la désorganisation que ne le fait l'albumine adhérente. Si au contraire l'organisme est pauvre ou appauvri en albuminates, il va déchoir dès le premier moment, ce qui n'arrive qu'après quelque temps chez l'individu largement soutenu par le régime azoté. Il y a dans l'énoncé de cette loi une explication pratique des conséquences de la diète chez le fort ou le faible.

Il résulte de ces données qu'il est aussi facile d'augmenter l'albumine de circulation, qu'il est difficile d'annexer les matières albumineuses aux organes; ce qui prouve le premier point, c'est que l'excès d'albuminates introduits dans l'économie se traduit d'une manière immédiate par l'excès d'urée, provenant d'une combustion exagérée qui ne peut porter que sur l'albumine libre, tandis qu'on ne peut obtenir qu'à la longue et difficilement un surcroît de plasticité des organes; il semble donc qu'avec le régime fortement azoté, l'organisme devienne un tonneau des Danaïdes où tout passe après combustion exagérée, et qu'il soit impossible de fortifier la constitution de l'individu par ce moyen. En réalité, si le régime carné jouit d'une réputation favorable, il le doit aux circonstances individuelles et surtout aux moyens additionnels.

Supposez un individu sain en bon état de nutrition; vous ne sauriez avec cette alimentation riche accroître ses forces; vous ne produirez qu'un surcroît de décompositions d'albuminates, et peut-être est-ce là l'origine de la sensation d'énergie et d'activité qu'on attribue généralement à l'usage de la viande. Supposez, au contraire, un enfant ou un adolescent en voie de croissance; malgré tous les préjugés vous

obtiendrez une accélération de tous les mouvements de désassimilation et par conséquent de régénération. Voilà pour les conditions personnelles. Mais ce sont surtout les aliments adjuvants qui décideront de l'amélioration physique; si on veut favoriser l'annexion d'albumine il importe d'y ajouter des graisses, ou des fécules, ou du sucre; plus on prescrit d'albuminates relativement aux hydrates de carbone, plus l'équilibre de nutrition s'établit rapidement, mais dès lors les tissus ne fixent plus d'albumines; si au contraire on associe les corps ternaires en notable quantité avec une nourriture azotée moyenne, l'albumine se fixe longtemps. On peut s'en convaincre chez les convalescents, plus encore chez les phtisiques qui se trouvent à merveille d'une riche nourriture hydrocarburée et surtout chez les typhiques. Il ne suffit pas de leur prescrire : bouillon, œufs, lait du cahier traditionnel; ajoutez-y des hydrocarbures, et vous verrez alors se modérer l'usure des albuminates (Hoffmann).

Au résumé, l'alimentation albumineuse exclusive mène infailliblement à l'inanition; l'albumine ou la fibrine pure ne saurait à aucune dose soutenir à elle seule les forces ou l'intégrité de l'organisme. Un chien nourri avec 40 grammes de fibrine meurt au bout de trente jours (Magendie), et la raison en est bien simple : l'albumine se détruit et se résout en urée, si elle n'est pas additionnée d'espèces chimiques qui la fixent ou corrigée par d'autres principes alimentaires.

§ 9. — **Aliments pseudo-albumineux. — Gélatines**

S'il n'est pas possible de maintenir l'économie à l'aide des albuminates seuls, ne peut-on pas compter pour les compléter, sur leurs dérivés, qui sont eux-mêmes azotés et se trouvent dans la nourriture de l'homme. L'expérimentation nous a appris récemment que le corps a la propriété à l'aide

des produits inférieurs de décomposition des albuminates, comme par exemple l'acide urique, de reconstruire des substances albumineuses, pour peu qu'il intervienne de graisse ou d'hydrocarbure ; mais ce sont là des visées théoriques : il est certain que parmi les produits d'oxydation des albuminates il en est peu qui soient propres à rétablir le *statu quo* de l'albumine ; on ne saurait admettre ni la créatine, ni la nucléine, ni la neurine, qui sont à peine résorbées par l'intestin ; une exception doit être faite pour l'asparagine (?) et surtout pour la gélatine qui sont facilement absorbées.

Gélatine. — Parmi les principes azotés le moins indiscutable c'est la gélatine, en raison surtout de sa présence dans les aliments albumineux, de sa solubilité et de sa richesse en azote. — Dans le premier quart de ce siècle elle était encore considérée comme une substance animale des plus nutritives ; puis en 1841 l'Académie des sciences nomma une commission pour examiner cette question. Magendie et Darcet, après de nombreuses expériences, conclurent à l'absolue nonvaleur de cette substance ; on avait distribué en dix ans (depuis 1828) aux malades de l'hôpital Saint-Louis, près de 175 000 soupes de gélatine comme nourriture principale. Cependant William Edwards et Balzac mirent ces conclusions en doute. Les recherches de Voït, confirmées par Panum (1866), démontrèrent en effet que les tissus gélatineux forment de la gélatine dans l'intestin, s'y résorbent et se transforment dans l'économie rapidement et complètement en produits d'oxydation identiques à ceux des albuminates ; mais tandis que les albuminates sont emmagasinés ou utilisés pour la croissance ou pour le rétablissement des tissus, la gélatine ne s'annexe en aucune façon ; qu'on prenne de la gélatine plus ou moins longtemps, l'azote est toujours éliminé par les reins ou les intestins, en plus grande quantité que la gélatine n'en contient, ce qui veut dire qu'après

cette nourriture exclusive, le corps perd de son albumine, tandis que l'albuminate, dans des conditions déterminées, finit par établir entre les pertes et les recettes d'azote une véritable équation.

Mais il n'en est pas moins vrai que la gélatine associée aux albuminates économise nettement les albuminates, et constitue un véritable moyen d'épargne ; si vous prenez beaucoup de gélatine, il suffit de peu d'albuminates pour maintenir l'équilibre ; cette condition se réalise précisément dans la nourriture usuelle, et elle est indispensable, car la gélatine ne s'annexe jamais et ne saurait prendre décidément la place des composés albumineux. Voici la preuve expérimentale de toutes ces données : Un chien de 29 kilogrammes 1/2 est nourri pendant trente-cinq jours à l'aide de 150 grammes de viande, autant de gélatine, et autant de fécule, plus 5 grammes d'extrait de viande ; le poids corporel se maintient au même point. Au contraire un autre chien de 26 kilos, qui prend 200 grammes de gélatine, 250 grammes de fécule, 100 grammes de graisse et 22 grammes d'extrait de viande, mais sans addition d'albuminates, meurt le trentième jour (Voït). De ces expériences on peut conclure à l'extrême utilité de l'addition des substances gélatineuses à la nourriture albumineuse ou musculaire.

Asparagine. — Zuntz, Muntz et Weiske sont arrivés à conclure, après des expériences très précises que l'asparagine qui est très répandue dans les légumineuses, les céréales, et surtout dans la pomme de terre ressemble comme moyen d'épargne à la gélatine.

§ 10. — **Aliments gras**

Nous venons de voir que les corps azotés mais non albumineux, comme par exemple la gélatine, ajoutés à la nour-

riture peuvent bien aider à réduire l'usure des albuminates, sans arriver à les remplacer dans l'alimentation. Les corps inazotés ou ternaires, les graisses et les hydrates de carbone ont le même pouvoir. — Liebig ne leur avait assigné que la propriété calorigène, en leur déniant tout effet reconstituant, et cette conception semblait justifiée par les recherches de Magendie, qui vit succomber rapidement les animaux exclusivement nourris par des substances non azotées, telles que les graisses, les huiles, le sucre, etc. Mais ce n'est pas là une preuve de leur inutilité.

La présence des graisses dans l'alimentation a deux effets remarquables :

1° Sous leur influence les albuminates se perdent moins, de sorte que l'organisme peut économiser l'albumine, ce qui n'a pas lieu sans l'action des corps gras ; ainsi 1500 grammes de viande au lieu de se décomposer totalement ne fourniront plus que 1422 grammes de déchets, si la nourriture est additionnée de 100 à 150 grammes de graisse ;

2° Une autre conséquence bien plus importante est celle-ci : l'équilibre s'établit facilement entre la recette et la dépense d'albuminates quelque minime que soit l'entrée, dès qu'on y ajoute une certaine quantité de graisses. Ainsi un chien en prenant 1200 grammes de viande seule par jour perd encore de l'albumine corporelle ; avec 500 grammes de chair et 200 grammes de graisse, le bilan nutritif se rétablit rapidement.

Chez l'homme il en est de même. Ainsi Rubner observe sur un individu qui prenait journellement 1435 grammes de viande contenant 48gr,8 d'azote, une déperdition de 50gr,8 d'azote par les reins. Un autre sujet consommait journellement 23gr,5 d'azote sous forme de viande et de pain ; quand on y ajouta 191 grammes de graisse, il n'élimina plus que 19 grammes d'azote le deuxième jour. Une

petite quantité d'albumine additionnée de graisse suffit donc pour maintenir la constitution albumineuse du corps. Il n'y a d'ailleurs pas que la graisse alimentaire qui agisse comme préservatif des pertes d'albumine; la présence d'une grande quantité de graisse dans les réservoirs adipeux du corps (tissu sous-cutané, mésentère, etc.), agit dans le même sens, et l'inanition se produit moins rapidement chez les obèses que dans l'état de maigreur.

Quelle que soit d'ailleurs son origine, la graisse, contrairement aux albuminates, se décompose très difficilement; lorsqu'elle est d'origine alimentaire elle ne se brûle qu'en petite quantité, et se dépose en partie dans les tissus et les organes. Il n'y a qu'une seule condition physiologique qui en favorise la destruction; c'est le travail musculaire; par un exercice énergique la décomposition de la graisse peut dépasser trois ou quatre fois celle qui a lieu au repos. Avec la graisse le muscle peut manifestement augmenter sa contraction, et plus il travaille, plus il consume de graisse. Ainsi tandis que l'albumine veille à la construction et à la propriété fonctionnelle de la machine, les corps gras sont comparables au combustible dont la consommation est nécessairement proportionnée à la production de la force musculaire.

§ 11. — **Aliments féculents et sucrés**

Un autre groupe de corps non azotés est formé par les hydrates de carbone, c'est-à-dire par les fécules et les sucres qui ne s'amassent jamais dans le corps; ils se distinguent par leur remarquable propriété de se décomposer rapidement dans l'organisme, au repos comme pendant le travail, et de se brûler complètement jusqu'aux dernières limites, c'est-à-dire jusqu'à la formation directe, immédiate

d'acide carbonique et d'eau. Abstraction faite de ce privilège, les hydrates de carbone ont une grande analogie avec les graisses, et, comme elles, ils enrayent le mouvement de dénutrition, c'est-à-dire la désassimilation des albuminates. Sans les matières féculentes et sucrées, il semble impossible de maintenir le corps humain dans son intégrité.

Si on continue la comparaison entre les graisses et les hydrates de carbone, et si on examine leur effet respectif sur l'usure ou l'annexion de la graisse corporelle, on arrive à constater avec Pettenkoffer et Voït que 170 à 180 grammes d'hydrocarbures équivalent à environ 100 grammes de graisses ; en donnant, par exemple (la quantité d'albuminates restant la même à 400 grammes), d'une part, 344 grammes de matières amylacées, et, d'autre part, 200 grammes de graisses, le corps s'assimile 45 parties, et dans la deuxième expérience, 41 parties de graisses; le résultat est donc à peu près identique malgré la grande différence des doses ingérées. Liebig expliquait le fait en disant que l'action des deux groupes non azotés pouvait se mesurer par la quantité d'oxygène nécessaire pour les brûler entièrement et les transformer en eau et en acide carbonique. D'après ses conjectures, 100 grammes de graisse consommeraient autant d'oxygène que 240 grammes d'hydrates de carbone; mais ces chiffres, qui ont longtemps servi de base aux éleveurs pour établir un calcul proportionnel entre les deux genres de substances non azotées, ne reposent sur aucune donnée positive.

Au premier abord, il semble que la facile décomposition des fécules et des sucres en acide carbonique et en eau doive faire disparaître tout l'oxygène consommé pour la formation de l'acide carbonique qui est expiré par les voies pulmonaires; s'il en est ainsi, on peut dire que l'individu respire maintenant non plus aux dépens de ses tissus, mais des

fécules-sucres qui, en effet, contribuent singulièrement à la respiration des muscles, c'est-à-dire à la formation du travail mécanique. Mais il y a là une exagération évidente : l'oxygène ne sert pas seulement à la combustion des fécules-sucres ; il est aussi mis à contribution pour l'oxydation des graisses et des albuminates, afin de former l'eau avec l'hydrogène ; il est même utilisé en partie dans la combustion des albuminates pour, avec le soufre, former de l'acide sulfurique.

Ainsi l'usure rapide et complète des fécules-sucres ne suffit pas à la formation de la chaleur, c'est-à-dire des forces. Il existe un facteur bien plus puissant de la calorification. Depuis les belles recherches de Rubner, on sait que la graisse constitue le véritable calorigène ; 100 grammes de graisse produisent autant de chaleur que 211 grammes d'albuminates et que 232 grammes de fécules. J'en conclus que les graisses conservent et développent plus de forces que les autres aliments, mais que leur pouvoir combustible se développe plus lentement, et à mesure des besoins de l'économie. Cela est vrai pour les graisses introduites et pour les graisses corporelles.

§ 12. — Transformation des fécules-sucres en graisse Dédoublement des albuminates en graisse

La valeur calorifique et nutritive des fécules-sucres se trouve singulièrement rehaussée, si on admet, avec les éleveurs et les chimistes physiologistes, la transformation de ces aliments en graisse. Une première opinion, basée sur l'expérience, avait démontré depuis longtemps que l'engraissement se manifeste invariablement dans les organismes des herbivores, et même de l'homme, par suite de l'usage d'une grande quantité de corps féculents ou sucrés. Liebig a soutenu vigoureusement la théorie de la transformation

des doses massives de fécule et surtout de sucre en graisse; et cette genèse de la matière grasse a été maintenue par Dumas et Milne-Edwards. Dans ces suralimentations féculentes ou sucrées, on ne retrouve plus, en effet, dans les produits d'élimination, autant de carbone que n'en contiennent les matières et les albuminates introduits dans l'organisme; le carbone se serait donc transformé en graisse.

Une opinion diamétralement opposée a été soutenue par Boussingault, qui considère que toute la graisse qui se dépose dans le corps est introduite en nature. En gavant les canards avec du riz, cet éminent observateur constata qu'ils restent maigres tant qu'on n'ajoute pas au riz une petite quantité de beurre; il a remarqué, en outre, que les vaches laitières n'éliminent de graisse par le lait que la quantité de corps gras contenus dans le fourrage. Cette manière de voir parut gravement compromise lorsque le célèbre éleveur d'abeilles, Huber, trouva qu'elles continuent encore à former de la cire lorsque depuis longtemps elles ne se sont nourries que de sucre pur. Ce fait sembla décisif en faveur de Liebig, mais il subit, en dernière instance, une autre explication.

Au point de vue physiologique, la question se pose, en effet, d'une manière différente : Pettenkofer et Voït démontrent qu'en ajoutant à 400 grammes de viande 250 grammes de fécule contenant 93 grammes de carbone, on retrouve dans les produits éliminés 148 grammes d'acide carbonique; or, cet excès de carbone expulsé ne peut provenir que d'une autre source, c'est-à-dire des 400 grammes de chair musculaire; d'une autre part, l'élimination d'acide carbonique est pour ainsi dire immédiate et proportionnée à la dose de matière amylacée, tandis que les graisses prises modérément ou en excès ne s'oxydent que partiellement dans le corps, ou s'y déposent définitivement; ce n'est donc pas la graisse qui four-

nit alors l'acide carbonique. La source de combustion ne peut être que l'albumino-fibrine ; en voici la preuve : c'est un chien qui prend 800 grammes de viande, 379 grammes de fécule, la substance musculaire se brûle dans la proportion de 608 grammes sur 800 grammes, et la fécule entièrement; qu'en résulte-t-il? 55 grammes de graisse annexée. On est donc en droit d'en conclure que les matériaux chimiques de l'engraissement, même en présence des matières amylacées, proviennent en tout ou en partie des molécules de l'albumine détruite; c'est que, en effet, au moment de sa désagrégation, l'albuminate se transforme, d'une part, en urée, et d'une autre part, en graisse. A quoi servent donc les matières amylacées? Je réponds avec Voït : leur principale fonction, c'est la formation immédiate de la chaleur et du travail mécanique; leur destination n'est pas l'annexion à l'organisme sous forme directe, ni sous forme de graisse, celle-ci provenant surtout des matières albumineuses en voie de dédoublement.

Si on adopte cette conclusion toute expérimentale, on comprendra facilement pourquoi les abeilles de Huber peuvent faire de la cire avec du miel seul; elles usent leur provision de graisses et d'albuminates corporels.

Si on applique ces données à l'engraissement, l'expérience de Boussingault sur les canards qui maigrissent par les matières amylacées et engraissent par le riz additionné de beurre, se trouve expliquée; les moyens d'engraissement contiennent des hydrates de carbone, des albuminates et de la graisse; ces deux derniers groupes sont employés à la formation des tissus; les matières amylo-sucrées sont entièrement usées par et pour la respiration; elles contribuent à l'adipose en permettant à la graisse de se déposer, car si elles ne sont pas mises en usage, la graisse subira fatalement l'oxydation. Tous les éleveurs ont observé que, pour obtenir

un engraissement rapide, il faut une nourriture de grains riches en graisse, comme le maïs, qui contient 5 p. 100 et même 9 p. 100 de graisse, ou bien il faut ajouter aux aliments d'engraissement des substances très graisseuses comme le lait.

Une dernière preuve de cette transformation des corps azotés en graisse a déjà été fournie, il y a plus d'un demi-siècle, par Chevreul; on trouve souvent dans le cadavre une sorte de corps gras, appelé adipocire; c'est, d'après l'illustre chimiste, un mélange de savon et de chaux, provenant de la graisse corporelle, pendant que les substances azotées se sont détruites par la putréfaction; mais comme le même fait se produit aussi sur des cadavres maigres on est en droit de supposer la transformation des tissus corporels en graisse.

On peut formuler ainsi l'opinion physiologique; les matières amylacées ou sucrées favorisent la transformation en graisse. Mais voici une nouvelle édition de la théorie de Liebig, soutenue aussi par Dumas; des physiologistes distingués, Soxhlet, Schultze et récemment Chamiewski, démontrent que les substances amylacées peuvent être transformées en graisse d'une manière immédiate sans provoquer au préalable le dédoublement des albuminates. Ce dernier expérimentateur prétend même que pour l'engraissement des oies la meilleure proportion des hydrates de carbone en regard des principes azotés est de 6 à 7 pour une partie d'albuminates, et que les trois quarts de la graisse obtenue proviennent des matières amylacées. Or il résulte de là qu'il faut intervertir la proposition de Voït, qui attribue toute la graisse aux albuminates dédoublés, mais qu'on est toujours obligé de reconnaître ce dédoublement en plus ou en moins, — c'est ce qu'il fallait établir.

Je résume cette discussion. Les matières amido-sucrées

ont une triple fonction; ajoutées en quantités excessives au régime azoté d'entretien, elles favorisent la désagrégation des albuminates en urée et en graisse; en second lieu, dans ces conditions, les mêmes matières peuvent subir une transformation en graisse; enfin, prises à doses modérées, elles préservent les albuminates de leur destruction, bien mieux que ne le fait la graisse; les albuminates ainsi protégés par les hydrates de carbone sont en moyenne de 9 p. 100 (Voït). En comparant ces données avec les origines de la graisse elle-même, on peut dire que celle-ci provient soit des albuminates dédoublés, soit des corps gras directement ingérés, soit enfin des matières féculentes ou saccharines.

CHAPITRE 2

DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES USUELLES CLASSIFICATION PRATIQUE

Il n'existe pas un aliment, ni une substance alimentaire qui puisse chez un homme adulte et sain suffire à l'entretien de l'organisme; nous l'avons prouvé pour les aliments les plus utiles, les plus indispensables, tels que les principes albumineux; la preuve en est encore plus facile à fournir pour les substances alimentaires. La connaissance exacte des espèces chimiques que contient chaque substance usitée servira nécessairement à fixer les combinaisons et les correctifs que la ration alimentaire exige dans chaque cas déterminé; mais ces notions théoriques n'atteignent pas encore le but; il faut tenir compte de l'*état* de chaque espèce chimique dans le comestible. L'albumine de la viande ou du lait se trouve pour ainsi dire à nu et se digère facilement;

elle est enchevêtrée au contraire dans la masse des matières amylacées, du pain ou des légumes secs, et ne trouve que difficilement son dissolvant chimique. C'est donc la question d'extraction, de digestibilité et surtout d'assimilabilité qui, pour chaque composé nutritif, vient sans cesse compliquer le problème des associations utiles destinées à former la ration d'entretien.

Les substances principales du régime méritent par conséquent une analyse qualitative, une détermination numérique de leurs éléments constituants. Au premier rang de ces matériaux se trouvent les viandes qui doivent la plus grande partie de leur action à la myosine, comme l'œuf à l'albumine, et finalement aux peptones qui résultent de la transformation des albuminates. Un autre genre est constitué par un mélange complet des trois genres de principes alimentaires, c'est le lait. Au troisième rang figurent le pain et les légumes secs, qui forment la transition entre le lait et les corps amylacés, car ils sont azotés au moins au dixième et fortement carburés. Puis vient à la quatrième place la catégorie exclusivement carburée et privée d'azote, des fécules pures comme le riz et la pomme de terre. Une cinquième classe comprendra les légumes herbacés, qui sont formés surtout par la cellulose qui est à peine digestible, et par les sels de potasse qui ont leur utilité. Les fruits n'ont de valeur nutritive que par les principes sucrés. Enfin un chapitre spécial est réservé aux substances minérales, à l'eau, aux liquides alcooliques et caféiques d'usage physiologique, qui ne sont soumises à aucune des lois de la digestion des aliments solides.

Voici l'essai pratique de classification :

Première série

Substances albumineuses et albuminoïdes.
Types principaux. — Viandes, œufs, gélatine.

Deuxième série

Aliments dits complets comprenant les trois principes chimiques, à savoir : l'aliment azoté (caséine), la graisse (beurre), le sucre. Le *lait* en est le seul type.

Troisième série

Matières à la fois azotées et féculentes.
Types. — Pain, légumes secs.

Quatrième série

Matières exclusivement féculentes.
Types. — Riz, pommes de terre.

Cinquième série

Substances inertes ne contenant que de la cellulose et des sels ou des matières sucrées comme les fruits.
(Légumes verts, salades.)

PREMIÈRE SÉRIE

SUBSTANCES ALIMENTAIRES AZOTÉES OU ALBUMINEUSES

§ 1. — Des viandes

La chair, qu'elle provienne des herbivores ou des animaux sauvages, ou du poisson, se compose de fibres musculaires, de tendons, graisses, vaisseaux et nerfs. Les éléments principaux forment une série d'*albuminates* (myosine); en deuxième lieu, des substances *gélatineuses* qui, par la cuisson, se transforment au moins partiellement en gélatine et se trouvent surtout dans la chair des animaux jeunes; en troisième lieu, des corps stables non albumineux, parmi lesquels il faut d'abord signaler la matière glycogène, mais qui n'existe que dans la viande fraîche et n'est représentée dans la viande légèrement ramollie après son contact prolongé avec l'air que par les dérivés de la matière glycogène, c'est-à-dire par le sucre et l'acide lactique. Un autre corps hydrocarboné et sucré, c'est l'inosite qui ne subit pas comme le sucre la fermentation alcoolique, mais se transforme en acide lactique.

En quatrième lieu, toutes les viandes contiennent de la graisse qui, chez les animaux engraissés peut monter au tiers et même dans la viande de porc gras jusqu'à la moitié du poids. Dans le tissu de la peau la quantité de graisse varie de 700 à 900 p. 1000. Lorqu'il s'agit de la graisse intra-mus-

culaire qui ne peut pas être écartée, la viande n'est jamais absolument maigre; ainsi la chair de certains poissons, comme le saumon, l'anguille, passe pour indigeste; les graisses interstitielles de la viande de boucherie sont cependant bien supportées par l'homme à l'état sain (Rubner).

En cinquième lieu, nous trouvons dans la viande une série de corps azotés qui ne sont pas des albuminates, particulièrement la *créatine*, que Chevreul découvrit dans le suc de la viande; cette créatine, traitée par l'eau de baryte, se décompose en sarcosine, peu connue, et en urée qui constitue le principal déchet azoté et s'élimine par l'urine. Si au contraire la créatine est cuite avec les acides, elle perd 1 atome d'eau et se transforme en un autre principe appelé *créatinine* qu'on retrouve constamment dans le bouillon. — Une simple mention suffit pour l'hypoxantine qui s'élimine par les reins, et pour la *carnine* que Hlasiwetz et Weidel ont constatée dans les extraits de viande.

En sixième lieu, on trouve dans la viande, outre les matières organiques que nous venons d'énumérer, une quantité de principes inorganiques, dont les plus utiles pour la nutrition sont les phosphates; il est à remarquer, à cet égard, que la masse principale des phosphates de la viande est constituée par le phosphate de potasse; or les sels de potasse et les sels de soude sont très diversement répartis dans le sang et dans la chair musculaire; dans le sang on voit prédominer les sels sodiques, dans la viande les sels de potasse, et leurs rapports réciproques sont à peine marqués. — En dernier lieu il faut tenir compte de l'eau qui, d'après les meilleures observations, constitue dans les viandes dépouillées de la graisse apparente de 760 à 790 parties pour 1000.

§ 2. — Composition des diverses espèces de viandes

La viande des ruminants et surtout du *bœuf* engraissé, âgé de quatre à cinq ans, constituent l'aliment le plus digestible et le plus assimilable; elle contient lors de l'engraissement 171 parties de substance azotée, 270 de graisse, 20 de tissu gélatineux et 540 parties d'eau. Le bœuf maigre renferme à poids égal 206 parties de principes azotés, seulement 15 grammes de graisse, et par contre 765 d'eau. — Sous le rapport de leur composition les diverses régions musculaires de l'animal présentent des différences marquées; le quartier d'arrière a le plus d'albuminates (208), le taux moyen de graisse (233) et le moins d'eau (550).

La viande de *mouton* se distingue de la viande de bœuf, par une consistance moindre, par sa richesse en corps gras, parmi lesquels se trouve une glycéride *stéarique*, tandis que les graisses de bœuf sont formées en outre, pour les trois quarts par les glycérides d'acide palmitique et d'acide oléique, faciles à digérer; le train postérieur du mouton gras contient jusqu'à 430 parties de graisse pour 1000; dans la même région du bœuf il n'existe que 233 de graisse, et dans la viande de vache tout au plus 77 p. 1000. La chair du *veau*, lorsqu'il a été sacrifié à l'âge de trois à quatre semaines, présente une prédominance du tissu cellulaire qui, par la cuisson, se transforme, quoique difficilement, en gélatine; on y trouve peu de graisse, 171 à 210 parties d'albuminates, 700 à 750 d'eau; en un mot, moins de substances digestibles que dans les viandes du bétail plus âgé.

Dans la chair du *porc*, les fibres musculaires sont tendres, mais remplies et entourées de graisse, dont le total varie de 280 à 460 pour 1000. La *volaille*, quand elle est jeune et grasse, fournit un aliment de facile digestion; elle contient,

d'après König, 93 de graisse pour 1000, 184 d'albuminates et 700 parties d'eau. — Il faut y ajouter une quantité marquée de gélatine provenant de la décoction de la peau, surtout des volatiles âgés. — Le *gibier* (perdreau) offre à peine quelques traces de graisse, mais il renferme jusqu'à 250 parties d'albuminates pour 1000. La chair du gibier, en général, a une consistance qui augmente avec l'âge de l'animal sauvage, et réclame l'intervention complète des sucs digestifs, à moins qu'il ne s'y développe des substances odorantes, qu'on considère alors comme très *fortifiantes* et *excitantes*.

Au résumé, la viande de bœuf présente les meilleures proportions d'eau, de principes azotés, de gélatine et de graisse; la viande de mouton s'en rapproche, mais contient trop de graisse; les viandes dites *blanches* et légères sont d'une digestion plus difficile en raison de la gélatinisation incomplète du tissu cellulaire, dont une grande partie est réfractaire à la digestion.

La chair du *poisson* est d'autant moins hydratée qu'elle est plus grasse; les corps gras y sont extrêmement variables comme quantité, comme goût, et, chez certains poissons, tels que le hareng, il y a, dans la saumure, un principe appelé triméthylamine, qu'on avait vanté ou plutôt tenté contre les rhumatismes. La difficulté de digérer certains poissons tient peut-être à ce genre de substances, certainement à l'excès de graisses, et surtout à l'absence du suc musculaire ou jus de viande; mais cette chair étant digérée n'est pas moins nutritive que celle du bétail. Voici, en effet, la composition des principaux poissons, et la comparaison chimiquede leur chair avec celle des mammifères. Le saumon contient sur 1000 parties, 150 de substances azotées, 60 de graisse, 285 de principes non azotés et 13 grammes de sels; le reste c'est de l'eau; — le brochet contient plus d'albuminates et moins de graisse; — le maquereau se rapproche du

saumon, et l'anguille contient jusqu'à 280 p. 1000 de graisse. Si on met en parallèle les tissus du poisson et ceux des animaux de boucherie, on voit que la somme totale dans la viande noire est de 200 à 217 d'albumine et de fibrine, tandis que la chair du bar est représentée par 180 de principes albumineux; donc moins de fibrine, plus d'albumine et plus de gélatine que dans la viande de bœuf.

§ 3. — **Viandes rôties, saignantes et crues**

La viande qui sert de nourriture est toujours bouillie ou rôtie ou saignante, c'est-à-dire presque crue chez l'homme sain; elle est souvent utilisée à l'état cru dans les maladies. Par la coction nous sommes sûrs de nous préserver des parasites, des trichines, du ténia, des bacilles, et des principes contagieux. On connaît par expérience les migrations des parasites ainsi que les transformations qu'ils subissent en passant d'un organisme au nôtre, et personne ne songe plus à manger du porc cru depuis que les épidémies de trichinose ont envahi certaines parties de l'Europe. L'usage du bœuf cru provoque souvent le développement du ténia. La découverte récente des bacilles de la tuberculose, qui atteint surtout les vaches, peut-être le bœuf, et se localise d'ailleurs plus dans les poumons et les glandes que dans la chair musculaire, ne permet plus le moindre doute sur le danger de la viande crue et sur la destruction des microbes par la cuisson; la chair de la vache pommelière (tuberculeuse), devient inoffensive à la température de 100 degrés.

Il y a souvent aussi dans les viandes des principes volatils invisibles, insaisissables, d'une grande nocuité, qui peuvent frapper les populations. Brücke raconte qu'il y a quarante ans, il régna en Bohême la peste bovine qui décima des villages entiers; néanmoins les pauvres gens déterraient nuitamment

les cadavres des animaux morts de la peste, en soumettaient la chair à une coction prolongée, et la consommant ainsi n'en éprouvèrent aucun dommage. Ainsi la question est jugée maintenant pour les trichines, pour les bacilles (Voy. notre *Traité de la phtisie bacillaire*) ; elle est jugée également pour les viandes provenant d'animaux charbonneux, et frappés de bactéries virulentes. Toutefois il est des circonstances graves qui nécessitent l'emploi de la viande crue, chez les enfants débilités, amaigris, chez les convalescents de fièvre typhoïde, chez les phtisiques eux-mêmes; il faut alors passer par-dessus les inconvénients, d'ailleurs peu graves, peu fréquents et guérissables du ver solitaire; il importe surtout de faire constater l'intégrité des viandes au point de vue de la tuberculose, et, cela fait, prescrire la viande crue dont on peut d'ailleurs atténuer encore les défauts en la soumettant au feu pendant une minute; cela suffit, d'après mon expérience, pour effacer le danger, sans nuire à l'utilité de cet aliment; il faut savoir, en effet, qu'à l'aide de cette chair crue ou à peu près crue, on fait digérer, on guérit de nombreuses catégories de malades dont le système digestif ou dont la nutrition sont en souffrance; ils résistent et se rétablissent, après avoir vainement tenté l'usage des viandes cuites, ou même rouges, ce qui veut dire que la partie centrale seule est crue.

Comparaison de la viande cuite et de la viande crue. — Il semble, d'après cela, que la viande *cuite* est plus difficile à digérer, ou bien que la coction produise dans les albuminates certaines modifications qui en diminuent la valeur nutritive; or la question de la digestibilité est complexe et se juge différemment selon qu'on considère les diverses parties constituantes de la viande (Brücke).

Les albuminates de la viande deviennent en général plus réfractaires à la digestion, par la raison qu'ils se coagulent,

et qu'ils se dissolvent alors moins complètement dans et par le suc gastrique que dans l'état de crudité. Mais voici le correctif; le tissu cellulaire soumis à la cuisson se transforme plus aisément en gélatine. Dans la chair crue, qui arrive dans l'estomac sous forme de fragments peu divisés, les albuminates restent agglomérés par la trame cellulaire, et par cela même inaccessibles dans leur partie profonde à l'action du suc gastrique, lequel ne peut agir que sur les portions superficielles. Quand, au contraire, la viande cuite se trouve dans la cavité gastrique, le tissu connectif qui relie les albuminates se dissout rapidement et dès lors la chair se dissocie en faisceaux ou en fibres musculaires isolés, que le suc gastrique atteint facilement.

La digestibilité de la viande ne permet d'ailleurs pas toujours de préjuger de son utilisation ; chez les malades et les individus affaiblis, la digestibilité est toutefois le seul critérium de son adaptation. S'agit-il, au contraire, de bien nourrir des hommes sains et forts avec la plus petite quantité d'albuminates, peut-être n'est il pas avantageux que ces substances soient trop vite digérées? Voilà une singulière question posée par Brücke. Une partie de ces albuminates, dit-il, est tellement transformée par la digestion, que les produits, loin de s'annexer aux tissus corporels, subissent une destruction complète et sont éliminés comme tels, tandis que les corps albumineux moins altérés ou peptonisés peuvent après avoir été absorbés, mieux servir à la reconstitution de l'organisme. Il serait donc préférable que la dissolution, la métamorphose et la désintégration, qui constituent l'acte digestif, ne procédassent pas avec trop de rapidité. — Mais qu'est-ce qui prouve que, dans la digestion lente, l'albumine transformée s'annexe plus facilement à l'organisme? Nous savons seulement ce qui se passe dans l'aliment selon qu'il est préparé par tel ou tel procédé.

Viande rôtie. — La viande destinée à être rôtie ne doit pas être employée après l'abatage ; il faut l'exposer quelque temps à l'air frais ; elle devient alors, sous l'action du feu, moins consistante, et plus *tendre ;* dans les premiers temps elle présente encore la rigidité cadavérique, qui rend la viande inaccessible au suc gastrique ; plus tard il s'y développe un acide qui ramollit et boursoufle le tissu connectif interposé, et le transforme en gélatine facilement assimilable. Cet acide ainsi formé agit sans doute aussi sur la chair dont les fibres musculaires se dissocient sous l'influence des acides, sans toutefois se transformer comme la gélatine ; aussi l'acide acétique ou le *vinaigre* aide singulièrement à cette diminution de consistance des viandes provenant d'animaux âgés. Pour les viandes d'animaux plus jeunes, le rôtissage a l'avantage d'y retenir les parties solubles et de développer, à la surface, des produits de désintégration qui agissent peut-être sur le goût et l'odorat. Parmi les substances solubles se trouve le *sang* qui est souvent au centre ; c'est là aussi qu'on rencontre des parties entièrement crues ; c'est ce qu'on appelle les viandes saignantes qui développent le ténia, aussi bien que la viande crue.

§ 4. — **Bouillon. — Extraits de viande**

Que devient maintenant la viande pendant la coction, et en quoi consiste le bouillon ? Lorsqu'on cuit la viande, on sépare quoique incomplètement, les parties solubles dans l'eau chaude, et celles qui y sont insolubles. L'albumine qui se diffuse dans l'eau s'y coagule et se trouve éliminée lorsqu'on écume l'eau ; les autres albuminates se coagulent dans la masse alimentaire. Les parties dissoutes de la chair passent en grande partie dans le bouillon, il en est de même des corps albumineux qui ont échappé à la coagulation ; il

en est ainsi surtout de ceux qui, par une coction prolongée, sont redevenus solubles. Depuis Mulder on connaît cette dissolution à la longue des albuminates coagulés; après quarante heures de coction, 100 parties d'albumine coagulée fournissent 34 parties de solution albumineuse. — Pour avoir le maximum d'albuminates par la coction ordinaire, il faut opérer en élevant graduellement la chaleur de l'eau jusqu'à 70°; on obtient alors 3 à 4 pour 100 d'albuminates, qu'on a l'habitude fâcheuse d'enlever en *écumant* le bouillon.

Outre ces produits le bouillon contient la *gélatine* (0,6 p. 100) qui est formée par la coction des substances gélatinifères. La quantité de gélatine qui passe dans le bouillon dépend premièrement de l'âge de l'animal, en ce sens que chez les jeunes animaux, le tissu connectif se gélatinise plus facilement que chez les animaux âgés; en deuxième lieu de la durée de la coction, et en troisième lieu de la nature de la viande, le bouillon de veau contenant jusqu'à 6 ou 7 pour 100 de gélatine.

On peut, d'après ces données, juger de la valeur nutritive du bouillon :

1° La quantité d'albuminates y est toujours très faible et d'autant moindre que la viande a été moins bouillie; le bouillon n'apporte donc que très peu d'albuminates à l'organisme, attendu que la plus grande partie reste à l'état coagulé dans la viande.

2° La gélatine ne contribue que pour une part indirecte à la réorganisation; elle peut en se décomposant produire de la chaleur; elle sert surtout à protéger les albuminates corporels qui se brûleraient davantage en son absence, mais elle ne régénère pas les tissus corporels.

3° On y trouve une petite quantité d'hydrates de carbone; la matière glycogène, l'inosite, le sucre et l'acide lactique qui se rencontrent dans la viande fraîche ne tar-

dent pas à subir de profondes altérations. On peut supposer *a priori*, comme le dit Brücke, que le glycogène se transforme en sucre, et que le sucre lui-même subit la transformation en acide lactique ; mais on sait que l'acide lactique provenant du muscle n'est pas identique avec l'acide lactique de la fermentation du sucre ; le premier tourne le plan de polarisation à droite ; l'acide lactique n'a pas de caractère optique.

4° Parmi les substances organiques il faut citer encore quelques produits quaternaires, la créatine, la créatinine, et la carnine, mais dont on ignore l'action physiologique.

5° Les matières salines y jouent un rôle bien plus considérable ; l'acide phosphorique qu'on y rencontre sert dans l'organisme à la consolidation du système osseux ; le chlorure de sodium abonde dans les liquides et c'est aux chlorures ainsi qu'aux phosphates qu'on a été tenté de rapporter toute la valeur nutritive du bouillon, qui ne serait, d'après cela, qu'une solution saline. Mais il n'en est rien.

Tous les médecins, tous les individus sains ou malades, sont d'accord pour reconnaître au bouillon un pouvoir réconfortant, et ne lui substitueraient certes pas avec bonheur une solution chaude de phosphate de potasse et de sel de cuisine. En quoi consiste sa vertu ? Ce n'est pas un moyen alimentaire, car si, chez un convalescent on remplace le lait par le consommé le plus parfait, le résultat sera désastreux ; mais si, comme il arrive souvent, le lait chez l'enfant est mal supporté, s'il provoque la diarrhée d'une manière infaillible, on peut pendant un ou deux jours d'abstinence de lait, prescrire un bouillon concentré, puis le mêler avantageusement au lait de vache ; le lait seul est indigéré, le bouillon seul mène à l'inanition, car il ne contient, abstraction faite des sels, que très peu de matières organiques, trop peu d'albu-

minates, trop peu d'hydrates de carbone, et la graisse qui s'y trouve n'en est pas aussi facile à digérer que celle du lait.

Ces remarques s'appliquent aussi aux malades, par exemple aux typhiques ; en leur donnant des consommés que peut-on obtenir et que fait-on pour leur nutrition ? Le bouillon leur apporte des sels pour remplacer ceux qui se perdent par les urines et c'est tout ; il amène bien encore dans le sang des produits de décomposition de l'albumine musculaire, mais le sang de ces malades est déjà surchargé des matières de désassimilation de l'organisme malade, fiévreux et inanitié. Hippocrate recommandait aux fiévreux la ptisane, qui est une orge cuite ; en Suède, on prescrit des décoctions de diverses céréales, d'orge perlé, et même de riz ; à ces décoctés on ajoute du sucre, du beurre, c'est-à-dire les hydrates de carbone. Ailleurs on prescrit le lait ; s'il est toléré, c'est le plus parfait et même le plus complet des aliments, car il contient abondamment les trois groupes de principes alimentaires : la caséine, la graisse, le sucre ; mais il ne faut pas exposer le malade à l'abus du lait ; il est bon d'alterner avec les soupes amylacées ou avec le bouillon concentré.

Extraits de viandes. — De même que les bouillons, les extraits de viande sont incapables de nourrir qui que ce soit ; c'est un bouillon concentré, exempt de graisse, qui peut soutenir, dit-on, les forces, mais qui ne contient rien d'alibile ; l'extrait peut même contribuer, lorsqu'il est dilué dans l'eau chaude, et mêlé de légumes verts, à faire un bouillon extemporané ; mais, ici encore, il y a un défaut ; l'extrait de viande contient en effet une quantité excessive de sels de potasse, si bien que Kemmerich leur a attribué des propriétés toxiques en se basant sur les expériences faites sur les animaux avec des quantités équivalentes de sels potassiques. Il est à remarquer, en outre, que l'extrait de viande renferme

bien plus de composés ammoniacaux que le bouillon frais ; tous les albuminates soumis à la coction se décomposent en fournissant une petite quantité d'ammoniaque ; dans le produit de Liebig, l'ammoniaque qui s'y trouve en excès provient sans doute d'une réduction exagérée de la viande jusqu'à consistance d'extrait par le fait d'une cuisson prolongée.

Le *beeftea* américain préparé à sec avec la viande hachée, qu'on introduit dans une boîte en métal, et qu'on plonge dans l'eau chaude pendant quelques heures, ne contient plus de viande ni d'albumine ; mais il renferme le principe gélatineux qui peut présenter quelque utilité auxiliaire.

§ 5. — **Viandes bouillies, viandes fumées, salées, froides**

Lorsqu'on fait bouillir la viande, il semble que les principes albumineux passent dans le bouillon ; c'est une grave erreur, qui a singulièrement fait du tort au bouilli, au point de le faire considérer comme une chair inerte, ayant perdu toute propriété nutritive ; c'est une deuxième erreur, qui repose sur des expériences de coction excessive par l'intensité et la durée. La coction vulgaire n'épuise nullement le pouvoir alimentaire du bouilli, il perd de sa saveur en perdant partiellement des principes solubles qui passent dans le bouillon ; l'addition usuelle des herbes fraîches ou de quelques condiments et de sels, la conservation de la graisse suffisent pour lui restituer la sapidité et peut-être la digestibilité qu'on lui conteste. Il est certain que l'usage de la viande bouillie, plus que de la soupe, constitue la base d'une alimentation efficace ; l'ouvrier, le travailleur physique et intellectuel, le soldat peuvent sans crainte de déchéance continuer cette coutume traditionnelle à la condition de ne pas en faire un usage invariable.

Viandes fumées, salées, conservées. — Outre la viande

fraîche ou rôtie, on peut utiliser la chair en la conservant, pour la consommation ultérieure, par la salaison ou par le fumage qui s'opèrent à l'aide d'un procédé identique, c'est-à-dire l'imprégnation de la viande de certains produits de distillation sèche du bois. Ainsi préparées, les viandes étaient souvent employées à l'état de crudité, surtout dans le nord de l'Europe; mais en présence du danger de la trichinose on y a généralement renoncé, et on n'emploie plus que celles qui ont passé au feu; sous cette forme, bien qu'elles soient plus dures, plus résistantes et peut-être plus difficilement digestibles que la viande fraîche, elles rendent des services réels. Les convalescents et les individus débilités supportent mieux le jambon et la viande fumée que les viandes bouillies ou rôties; l'alternance dans l'état de santé entre les espèces sèches et les viandes fraîches est encore préférable, et bien que la dessiccation enlève à ces préparations une certaine quantité de sucs et d'albuminates, elles n'en conservent pas moins le pouvoir réparateur; si une partie résiste à la digestion et s'élimine inaltérée, le reste présente en raison de sa concentration une utilité réelle.

Viandes froides. — Il en est de même des viandes froides; bien que leur qualité nutritive soit diminuée elles n'en contiennent pas moins les principes essentiels de la viande, et peuvent remplacer les viandes cuites ou rôties dont l'uniformité finit par diminuer l'appétit et la sécrétion du suc gastrique.

§ 6. — **Sang. — Œufs. — Substance cérébrale**

Le sang se consomme avec la viande, et souvent dans un but thérapeutique il a été employé à l'état d'isolement; ses éléments nutritifs représentent un chiffre très élevé; on y trouve en moyenne, d'après l'analyse du sang de divers ani-

maux, 806 pour 1000 d'eau, 117 parties de globules rouges qui contiennent un principe albuminoïde ferrugineux appelé hémoglobine; il y a en outre de l'albumine, 58,6 pour 1000, 4,3 de fibrine, c'est donc un total de 170 pour 1000 d'albumine; il y a en outre 1,9 de graisse, diverses matières extractives (0,22), enfin des sels variant de quantité selon la nourriture, et dont les principaux sont le chlorure de sodium répandu surtout dans le sérum, et le phosphate de potasse dans les globules. Le jus qui découle de la viande rôtie exprimée ou coupée en tranches contient, mêlée à une grande partie d'eau, une très petite partie de sang très recherchée pour les malades ; et elle n'équivaut qu'à la plus faible portion de viande crue ou cuite. Pour que le sang puisse être utilisé, il faut le boire en nature et chaud, sans quoi il s'altère et la fibrine-albumine se coagule facilement. Or ce procédé sauvage n'est pas du goût de tous les malades. Mêlé avec le pain, le sang forme ce qu'on appelle le boudin, dont la contexture entraîne une rapide décomposition.

Œufs. — Substance cérébrale. — L'œuf jouit d'une réputation nutritive qui n'est cependant pas absolument justifiée, si on compare la quantité d'albuminates d'un œuf pesant 40 grammes avec celle de 40 grammes de viande. Le blanc d'œuf contient en effet 837 parties d'eau, 126,7 d'albumine et de vitelline qui renferment une notable quantité de soufre d'où l'odeur sulfhydrique des œufs en voie de décomposition. Dans le jaune il y a pour 510 parties d'eau, 160 parties d'azote, et 310 d'une graisse facilement digestible. Ces proportions comparatives de principes azotés ne dépassent donc pas celles des viandes ; mais dans le jaune on trouve une notable quantité d'une substance albuminoïde très répandue, particulièrement dans l'organisme, dans le système cérébro-spinal, c'est la lécithine ; est-ce la cause de la renommée alimentaire de l'œuf, ou bien est-ce sa digestibilité ? celle-ci

varie singulièrement d'après son mode d'emploi; selon que l'œuf ingéré est liquide et cru, ou demi-consistant et cuit, ou bien durci par la cuisson, il subit dans l'estomac, et sous l'influence du suc gastrique, des modifications nombreuses qui seront l'objet d'une étude spéciale à l'occasion de la digestion gastrique et intestinale.

Cervelle. — La substance cérébrale présente une certaine analogie de composition avec le jaune d'œuf. Elle contient, outre un corps de la série grasse (?) la cholestérine, 280 parties pour 1000 de matières albumineuses, dont l'une est analogue à la caséine (Hoppe-Seyler), l'autre appelée protagon ; la troisième, qui est la plus considérable, est précisément la lécithine, qui, sous l'influence de l'eau, se dédouble en acide gras, en acide glycéro-phosphorique et en neurine (Gobley).

DEUXIÈME SÉRIE

DES ALIMENTS APPELÉS COMPLETS

§ 1. — **Du lait.**

Composition quantitative du lait. — Le lait est un aliment complet; outre l'eau, dont les variations entre 800 et 900 pour 1000 dépendent surtout du genre de nourriture, outre les sels inorganiques, particulièrement les phosphates destinés à constituer le système osseux du nourrisson, toutes les espèces de laits renferment les trois groupes alimentaires, à savoir la caséine et l'albumine native, la graisse ou beurre, et le sucre de lait; mais si on examine les proportions de ces trois genres de principes nutritifs, on s'aperçoit facilement de l'insuffisance relative et de la composition variée des albuminates; on reconnaît surtout l'excès relatif

de graisse. On trouve dans 1000 parties de lait 30 à 31 p. 1000 de matière caséeuse; dans ce chiffre se trouve confondue l'albumine native, qu'on considérait autrefois comme un produit pathologique, et qui cependant ne manque jamais. Le lait contient en outre 36,66 de beurre, 48,85 de sucre de lait; c'est, comme le dit Soxhlet, une émulsion de graisse pure; la graisse surtout dépasse de beaucoup les quantités nécessaires à l'alimentation journalière. Si en effet on admet comme point de départ la ration normale de l'adulte, qui doit être fixée à 125 ou 130 grammes de principes azotés, 100 grammes de graisse et 250 grammes de carbone, on voit qu'il faudrait 4 litres de lait pour parfaire la somme de principes azotés, 5 litres de lait pour compléter l'hydrate de carbone, et seulement 3 litres pour fournir les 100 grammes nécessaires de graisse; le lait est donc un aliment mixte gras.

Comment se fait-il qu'il puisse suffire pour constituer temporairement le régime de l'adulte, et pendant un an ou même deux ans la ration nutritive de l'enfant? La réponse est complexe; elle procède de la physiologie, de la clinique et des lois du développement. Chez l'individu sain, surtout chez l'ouvrier, une pareille nourriture serait incapable de fournir les frais de réparation et de travail mécanique; s'agit-il d'un convalescent, d'un malade affaibli et au repos, d'un hydropique, d'un phtisique, d'un gastrique, la cure lactée est suffisante pendant des semaines et des mois, à la dose de 3 litres par jour; enfin chez l'enfant on sait que le lait de la mère ou de la nourrice suffit non seulement pour l'entretien organique, mais encore pour le développement du corps; ce sont donc les conditions spéciales ou pathologiques de l'individu qui seules peuvent nous guider dans l'emploi exclusif du lait.

a. *Divers éléments du lait. — Albuminates. — Caséine.* —

Albumine native. — Les analyses exactes tendent à prouver aujourd'hui que le lait, quelle que soit son origine, contient deux principes albumineux, à savoir la caséine et l'albumine native.

La caséine a tous les caractères d'une albumine précipitable ; elle ne se coagule pas par la chaleur, mais elle se précipite du lait sous l'influence de tous les acides, même des acides végétaux dilués, et par l'acide phosphorique tribasique. Aussi la question s'est posée depuis longtemps de savoir si la caséine (qui est d'ailleurs presque toujours accompagnée d'albumine soluble) est identique avec un albuminate ordinaire, tel qu'on peut le préparer artificiellement en faisant agir une solution de soude sur l'albumine normale au moment de sa formation. — Voici une première différence.

Le lait se coagule lorsqu'on y ajoute un fragment de l'estomac d'un animal et surtout du veau qu'on vient d'abattre ; la muqueuse stomacale préparée et desséchée sert de levure ou présure, qui transforme toute la caséine en un caillot lorsque le lait est chauffé doucement. Le liquide qui reste c'est le *petit-lait* doux, les phosphates *acides* étant entraînés par la présure, tandis que si on agit sur le lait par un acide végétal, le liquide reste acide, c'est le *petit-lait aigre.* Or cette propriété du lait de se cailler sous l'influence de la levure constitue une différence importante entre la caséine du lait et l'albuminate sodique commun, qui échappe complètement à l'action du ferment. Le même phénomène peut se produire dans le lait qui s'aigrit spontanément ; à un certain moment en effet le sucre de lait fermente ; il se produit de l'acide lactique, lequel sépare la caséine d'avec la soude qu'elle contient.

Une autre différence sépare la caséine et l'albuminate de soude ; lorsque celui-ci est pur, il n'est liquide qu'autant

qu'il est alcalin ; mais dès qu'on y ajoute un acide, en quantité suffisante pour acidifier le liquide, l'albuminate se précipite ; le lait au contraire peut s'acidifier sans se coaguler. Mais si on continue à l'additionner d'acide, il peut, étant soumis alors à la coction, se prendre en masse, laquelle est formée par la précipitation de la caséine et aussi de l'albumine native que le lait renferme. La vérité est que ce n'est pas dans la caséine et l'albuminate que réside le caractère différentiel, mais c'est la présence des phosphates acides qui décide de tout ; dans le lait naturel le phosphate est arraché avec le ferment, et il n'y a pas de coagulation.

L'albuminate artificiel de soude se comporte comme le lait, dès qu'on y ajoute le phosphate acide de soude. D'après tout ceci il semble qu'il y ait une certaine différence entre les deux principes, mais qui serait seulement due à l'absence ou à la présence des phosphates de soude (Rollett).

Mais voici une autre distinction indiquée par Zahn : lorsqu'on filtre le lait dans un cylindre argileux et poreux, il passe de l'albumine et non de la caséine, plus tard au contraire c'est l'inverse. Si, selon le conseil de Schwalbe, l'huile essentielle de moutarde en petite quantité est ajoutée au lait, elle l'empêche pendant des mois de se coaguler, dans le cylindre ; puis tout passe, l'eau, le sucre, l'albumine et en dernier lieu la caséine qui clôt la série. La diffusibilité n'étant pas la même, la séparation entre les deux genres d'albuminates semble devoir être maintenue. Ce n'est pas tout encore. Un autre facteur peut intervenir ; c'est la graisse.

Rapport de la caséine et de la graisse. — Enveloppe albumineuse de la graisse. — Lorsqu'on prépare une émulsion d'albuminates et de graisses, il se forme autour de chaque gouttelette de graisse une couche périphérique, appelée membrane haptogène (parce qu'elle résulte du contact de deux corps) ; cette membrane des globules graisseux du lait a été

déjà indiquée par Henle, qui soutient que la graisse n'est pas libre dans le lait, car l'éther ne la dissout pas, excepté toutefois si on y ajoute de la soude ou de la potasse. Soxhlet et Schwalbe admettent en effet cette membrane qu'ils attribuent à une action *spéciale* de la graisse sur la caséine; mais quel est donc cet état de la caséine qui ne se transforme que partiellement en membrane haptogène? Brüke fait cette remarque importante que nous ne savons pas encore quelle est cette forme singulière de la caséine, et que nous ne connaissons pas davantage ses analogies avec l'albuminate ou ses différences. Hoppe-Seyler indique pourtant un dernier caractère.

Des albuminates et de la caséine au point de vue du soufre. — La caséine étant traitée par la soude ou la potasse il se forme un sulfure alcalin; si on précipite ensuite par un acide faible le composé albumineux, celui-ci continuera à présenter toutes les réactions communes à la caséine et à l'albuminate, et cependant il a déjà perdu une partie de son soufre.

De la caséine chauffée. — Il reste à signaler une circonstance importante au point de vue des différenciations, à savoir que l'albumine native diminue et que la caséine augmente, lorsque le lait a séjourné dans un vase chauffé à 38 degrés. Ce phénomène, qu'on observe dans tous les laits alcalins, indique bien que l'albumine native se transforme en partie en albumine précipitable, mais est-ce en caséine coagulable? C'est donc toujours le même problème théorique. Au point de vue pratique il *paraît* résolu.

Albumine native. — On avait considéré l'albumine comme un produit pathologique; Doyère, Millon et Commaille et la plupart des chimistes allemands admettent aujourd'hui qu'elle existe dans le lait normal; sa composition moléculaire est la même dans le lait de femme et dans le lait de

vache (Cahours), mais la quantité d'albumine native varie singulièrement; ainsi le lait de femme contient 13 d'albumine pour 1000, et seulement 6 pour 1000 d'une caséine qui a la propriété de précipiter par le suc gastrique en un coagulum plus fin, en flocons plus petits que la caséine du lait de vache. Est-ce là la cause de la digestibilité plus grande du lait de femme? Le lait de vache gagne en caséine ce qu'il perd en albumine; la proportion est de 30 pour 1000 de l'une et seulement de 7,5 pour 1000 d'albumine. Le lait de chèvre est riche en caséine (28,7 p. 1000) et en albumine (11,9 p. 1000).

Dédoublement du lait sous l'influence du ferment. — Fromage. — Par l'action du ferment sur le lait ou plutôt sur la caséine, celle-ci se dédouble en deux nouveaux composés. L'un de ces corps, c'est le fromage, qui prédomine; insoluble dans le phosphate calcaire contenu dans le lait, il se sépare du lait avec une quantité variable de phosphate calcaire. Il contient, sous la forme la plus concentrée, les albuminates et deux fois plus que la viande, si bien que dans les pays d'élevage le fromage peut remplacer la viande. Le deuxième produit de dédoublement n'y existe qu'en très petite quantité; c'est la *lactoprotéine*, qui est soluble dans l'eau, et diffère de tous les albuminates en ce qu'elle ne précipite ni par la cuisson, ni par les acides, ni par les sels métalliques. Kirschner la considère, de même que l'albuminose de Bouchardat et Quévenne, comme une peptone, c'est-à-dire comme un produit de la métamorphose des albuminates en une substance absorbable; c'est, d'après lui, cette peptone qui détermine le degré de digestibilité des divers laits, entre autres du lait de femme et du lait de vache, ces diverses espèces contenant toujours la peptone.

b. *Graisse. — Beurre.* — Le beurre est un mélange glycéro-graisseux contenant, d'après Chevreul, 30 pour 100 d'oléine, 68 de margarine et 2 pour 100 de butyrine; suivant

Heintz, il fournit par la saponification tous les acides gras, acides butyrique et caprique, surtout l'acide palmitique, et des traces d'acide stéarique; le beurre se trouve divisé dans le lait en petits globules qui sont entourés par la membrane haptogène et présentent un plus petit diamètre dans le lait de vache que dans le lait de femme. Ces globules, dans un lait refroidi, perdent leur forme arrondie et leur état fluide; dès lors le battage hâte la formation du beurre bien plus qu'à la température de 37°; le mouvement détermine la confluence et l'adhérence des gouttes; tout à coup on voit la graisse se figer sous forme de beurre, surtout dans le lait de la fin de la traite; à ce moment la graisse sort plus facilement des ampoules lactiques.

Le beurre des diverses espèces de laits varie singulièrement de quantité; sur 1000 parties de lait de femme on trouve 45 de graisse, et 40,5 dans le lait de vache, tandis que le lait d'ânesse n'en renferme que 15,5 pour 1000. Chez la vache en lactation la matière grasse est souvent supérieure à celle que lui fournit l'alimentation (Playfair, Gautier).

c. *Sucre de lait.* — Le sucre de lait ou lactose prédomine sur tous les autres éléments dans le lait de femme. On dit 53 pour 1000, dans le lait de vache 55 et dans le lait d'anesse 58 pour 1000. On le retrouve en grande quantité après séparation de la graisse et de la caséine dans ce qu'on appelle le lait écrémé. — Il fermente facilement sous l'influence du ferment parasitaire qui existe dans l'air; le lait s'aigrit, et la fermentation s'accompagne de la formation d'alcool et de mannite; au-dessus de 25° la fermentation devient butyrique.

d. *Acide lactique.* — Lorsque le lait est exposé à l'air il aigrit parce que le sucre de lait se transforme en acide lactique. Dès que cet acide augmente, il sépare la caséine de

ses combinaisons, ce qui fait cailler le lait; mais la formation de l'acide commence bien avant que le liquide se coagule ou même s'aigrisse, et elle s'accentue plus ou moins rapidement selon la température. Une goutte d'huile de moutarde versée dans 20 grammes de lait suffit pendant des semaines et des mois pour empêcher la coagulation, mais aussi pour le rendre intolérable; elle agit sans doute sur le microphyte qui détermine la décomposition du lait et la fermentation lactique, laquelle d'ailleurs se produit chaque fois que le sucre fermente, quelle que soit son origine.

e. *Matières salines.* — D'après les recherches de Bunge (*Centrbl.*, 1875, p. 519) les sels de potasse, de soude, les chlorures du lait se modifient d'après la nourriture de l'animal; dans le lait des herbivores la proportion est de 1,12 de potasse contre 1 de soude; mais avec un fourrage très chargé de potasse la quantité de potasse peut sextupler; dans le lait de femme le rapport est de 2,3 à 4,5 pour un équivalent de soude; par comparaison les végétaux contiennent un taux très élevé de potasse : 14 de potasse contre une partie de soude; la pomme de terre renferme un excès de potasse qui peut s'élever à 40 et même 100 grammes pour une grande ration journalière.

§ 2. — Du lait de femme

Le lait de femme contient 28,11 pour 1000 de caséine, mais comme on ne savait pas autrefois que l'albumine entre dans toutes les espèces de laits normaux, comme on ne le signalait qu'au cas d'un excès, lequel était rapporté à l'état pathologique, il est impossible d'utiliser les anciennes analyses, les procédés usités comprenant tantôt la caséine seule, tantôt mêlée avec l'albumine. Les moyennes des autres principes du lait sont tout aussi défectueuses; elles annon-

cent 35,66 de beurre, 48,7 de lactose, 2,42 de sels et 885 parties d'eau (Moleschott). Or toutes ces proportions sont sans cesse bouleversées par les circonstances physiologiques.

Colostrum. — Pendant les premiers jours de l'accouchement les mamelles ne sécrètent que le colostrum, qui renferme une quantité considérable d'albuminates et surtout d'albumine native, laquelle en comparaison du lait véritable est augmentée non seulement d'une manière absolue mais aussi relativement à la caséine. On trouve alors en effet 52, 7 pour 1000 de corps albumineux.

Variation selon l'âge du lait et de la nourrice. — Lorsque le lait est formé, il subit des variations continuelles d'après son âge et d'après l'âge des nourrices; aussi en général on recherche les nourrices dont le lait est contemporain de celui de la mère; on recherche aussi avec raison les nourrices qui ne sont pas vieilles. Doyère n'a trouvé en effet, chez une femme de quarante-cinq ans, que 8 parties 1/2 de caséine pour 1000, augmentée il est vrai de 4 parties d'albumine; par contre la graisse et le sucre de lait étaient respectivement représentés par 73 et 76 pour 1000, c'est-à-dire par des chiffres excessifs, dans le lait d'une femme de trente-six ans. Simon ne put cependant constater aucune différence avec le lait d'une nourrice de vingt ans.

Variations selon le moment de la succion. — Le temps et la durée de la succion influencent la composition du lait; au commencement de la traite le lait est toujours plus pauvre en graisse que plus tard. On peut supposer que dans les cellules parenchymateuses des vésicules glandulaires il existe une provision de gouttelettes graisseuses qui se mêlent au lait lors des premières tétées.

§ 3. — Des succédanés du lait de femme

Lait de vache. — Ce lait, quand il est de bonne qualité, contient comparativement au lait humain deux fois plus de caséine, 54 contre 28,11, et sensiblement plus de graisse, 43 au lieu de 33,47. Le taux du sucre est un peu plus faible dans le premier cas (42,63 au lieu de 44,56), tandis que les substances minérales y sont beaucoup plus marquées, 7,84 contre 4,74. L'enfant très jeune qui est élevé au biberon, en prenant le lait pur, rend la caséine en partie sous forme de caillots grumeleux; si alors on coupe le lait avec moitié ou deux tiers d'eau, il est appauvri dans ses deux principes graisseux et sucrés et se trouve en état d'infériorité vis-à-vis du lait humain.

Pour remplacer le sucre qui est alors en notable déficit on a l'habitude d'y ajouter du *sucre de canne*, et particulièrement le sucre candi qui est bien cristallisé et pur. Heintz y substitue le *sucre de lait* pour deux raisons : il se décompose facilement, tandis que le sucre de canne se modifie peu et ne devient sucre interverti que dans l'estomac où il se transforme en sucre de raisin et de fruit pour subir finalement de nouvelles métamorphoses. — La deuxième raison favorable au sucre de lait du commerce est qu'il contient des phosphates qui se détachent du petit-lait en se cristallisant, et que ces phosphates sont utiles au nourrisson pour la constitution du système osseux. Le sucre de lait est donc préférable au sucre de canne à la condition qu'on le prescrive d'emblée et qu'on laisse ignorer à l'enfant le goût bien plus sucré et plus agréable du sucre de canne.

Pour suppléer au beurre qui manque dans le lait délayé, on a proposé d'y ajouter de la *crème;* mais en pratique il y a des difficultés, parce que le ferment qui détermine la

formation d'*acide lactique* peut passer du lait à écrémer au lait à prescrire. Pour écrémer le lait on le laisse à l'air pendant quatre heures; la fermentation commence alors à peine; on peut utiliser la crème de ce lait pour l'ajouter au lait *frais;* mais si on tarde à s'en servir la fermentation lactique du mélange s'établit bien plus vite que sans l'addition de la crème. — Il est donc difficile de réunir toutes les conditions de succès, et c'est pourquoi on en est revenu à l'ancienne coutume de délayer le lait au moins dans les premières semaines; au bout de quelques mois l'addition d'eau et surtout de crème est d'autant plus utile que dans les laits de bonne qualité on trouve, d'après König, jusqu'à 66 pour 1000 de graisse, et que chez les nourrissons une certaine quantité de graisse est toujours éliminée par les intestins.

Dans les périodes avancées de la lactation, on a souvent l'habitude d'ajouter au lait une fécule qui jouit de la réputation d'une facile digestibilité, c'est l'*arrow-root*, qui provient de la racine du *Maranta arundinacea;* mais n'oublions pas que le principe alimentaire le plus efficace du lait, c'est l'albuminate, et que si on donne à l'enfant une trop grande quantité d'hydrate de carbone, on diminue d'autant la masse albumineuse qu'il doit s'assimiler; c'est donc un procédé dangereux s'il est poussé à l'excès.

Liebig utilise un autre genre d'hydrocarbure; c'est la *farine de blé*, qui a sur l'*arrow-root* l'avantage de contenir jusqu'à 157 pour 1000 de matières albumineuses (Horsford et Kroker). Pour faciliter la digestion de la farine, le célèbre chimiste indique deux recettes qui ont pour effet de transformer à l'aide du malt la farine en achroo-dextrine et en sucre; pour atteindre ce but, il prescrit pour 300 grammes de lait tiédi à 70°, 30 grammes de farine, 30 grammes de farine maltée, 60 grammes d'eau, et quelques gouttes d'une solution de bicarbonate de soude; cette formule compliquée,

qui exige encore de nombreuses manipulations se nomme : soupe de Liebig.

Pour les enfants très affaiblis et amaigris on délaye souvent le lait de vache dans le bouillon dégraissé de veau ou de bœuf; l'expérience démontre l'excellence de ce mélange.

Lait de chèvre. — Le lait de chèvre remplace dans certains pays entièrement le lait de vache ; à Malte les enfants tètent la chèvre dont ils digèrent très bien le lait (Routh).

Lait d'ânesse. — Le lait d'ânesse est bien moins utilisé que les autres laits pour les enfants; il ne contient que 20,18 pour 1000 de caséine (au lieu de 28,11 de caséine du lait de femme) ; la graisse y est en quantité minime, 12,56, tandis que le sucre de lait et les sels comptent jusqu'à 57 pour 1000.

TROISIÈME SÉRIE

DES ALIMENTS A LA FOIS FÉCULENTS ET AZOTÉS

Parmi les aliments avec prédominance des fécules, mais aussi avec une proportion notable d'azote, se trouvent le pain, les pâtes alimentaires, et surtout les légumes secs. — Toute substance usuelle qui contient au moins 100 parties pour 1000 de principe azoté doit rentrer dans la catégorie des aliments mixtes, parmi lesquels le pain tient le premier rang. Si on compare en effet la farine de blé avec la viande grasse, on y trouve, outre 568 de fécule, encore 123 à 135 pour 1000 de principes azotés sous la forme de gluten; la farine de lentilles complète sa fécule par 225 d'albuminates; il n'y a là qu'une petite différence avec la viande qui, à l'état maigre, compte 206 pour 1000, et à l'état gras, 171 de matière azotée; ces aliments végétaux peuvent donc suppléer à la viande ou en combler le déficit.

Si, d'une autre part, on met en parallèle le pain avec d'autres matières amylacées, sa quantité de fécule n'est dépassée que par celle du riz ou du maïs; la graisse n'y est d'ailleurs qu'en petite proportion, 18 pour 1000.

§ 1. — Du pain

De la panification. — Pain de farine de blé. — La préparation du pain exige l'addition de l'eau à la farine, et la pâte qui en résulte est soumise à la fermentation; de là, formation d'acide carbonique qui soulève la pâte, et la rend poreuse; puis la cuisson transforme l'amidon en dextrine et en sucre. La partie centrale ou mie de pain reste molle et ne contient que la dextrine qui échappe à la décomposition ultérieure en sucre, acide lactique, alcool et acide carbonique, tandis que dans la croûte, toute la fécule se transforme par la température très élevée de la surface en un mélange de fécules solubles et d'érythrodextrine, qui dévie la lumière polarisée à droite; c'est ce qui rend la croûte plus soluble dans l'eau, et peut-être plus facile à digérer. — Pendant ce temps une petite partie de gluten se détruit; pour y obvier, on a songé à remplacer l'acide carbonique, qui dissocie la pâte, par du carbonate de soude et l'acide chlorhydrique; c'est ainsi que se prépare le pain anglais; mais c'est le sel commun, le chlorure de sodium, qui remplit le mieux ce but. Il est inutile de chercher un meilleur correctif.

Pain de seigle. — Le seigle contient un peu moins d'albuminates que le froment, 107,2 à 115,2 au lieu de 120 à 135 (Moleschott, König), une plus petite quantité de fécule (555 sur 1000 en place de 568 pour 1000) et moins de sucre (21 3/4 contre 48 1/2 pour 1000); mais il y a dans le pain de seigle une notable augmentation de dextrine, 84 1/2,

tandis que le blé n'en renferme que 46 1/2 pour 1000. — Ce qui constitue le défaut de ce pain, c'est sa teneur en tissu cellulaire, qui est de 49 1/2 pour 1000, tandis que dans le froment on n'en trouve que 32 1/2. La pâte du pain noir étant moins visqueuse devient moins poreuse par l'acide carbonique et fournit ainsi un pain plus lourd. Malgré tout, ce pain présente des qualités nutritives de premier ordre, et les populations du nord de l'Europe, qui sont généralement vigoureuses, n'en consomment pas d'autre. Il suffit, pour lui constituer sa valeur nutritive, d'éviter les seigles entachés d'un parasite appelé ergot qui, dans le siècle dernier, a fait tant de ravages dans les contrées de l'Est, et constitué de véritables épidémies d'ergotisme convulsif ou gangreneux; le triage se fait facilement, et les procédés actuels de mouture permettent d'éviter ce danger.

§ 2. — **Divers féculents azotés**

Orge et avoine. — Il est d'autres matières amylacées qui se rapprochent du seigle par leur composition sans toutefois pouvoir être utilisées sous forme de pain; l'orge est de ce nombre; elle contient autant de principes albuminoïdes que le seigle, mais elle lui est inférieure comme principes féculents (482 1/2 p. 1000) et plus entachée encore de substance cellulaire (97 1/2 p. 1000), qui en rend la panification impossible; on ne s'en sert que sous forme de farine destinée à faire des potages.

L'avoine contient un peu plus de fécule, mais sensiblement moins d'albuminates que l'orge et le seigle (90 1/2 à 104 tout au plus), sa surcharge de matière cellulaire qui va jusqu'à 116 1/2 permet de l'ajouter aux autres céréales pour la fabrication du pain; en général, elle ne sert après avoir été réduite en farine et grillée, que pour faire une tisane

qu'on a considérée comme nutritive et en même temps comme diurétique.

Maïs. — Une substance alimentaire très usitée dans le sud de l'Europe, c'est le *maïs;* il renferme à peine autant d'albuminates que l'avoine (90? p. 1000); mais c'est manifestement la substance la plus féculente, et en même temps la plus grasse de toutes celles qui sont en usage; sous ce double rapport il dépasse nos meilleures céréales; on y trouve jusqu'à 637 1/2 pour 1000 d'amidon, et d'une autre part en matières grasses 50 pour 1000 au moins, d'après Dumas et Hellrigel, jusqu'à 87 1/2 à 91 pour 1000. Cette quantité notable de graisse constitue au maïs les propriétés d'un moyen d'engraissement et d'un aliment reconstituant, si bien qu'en Italie c'est l'aliment populaire, connu sous le nom de *polenta.* On lui a reproché de provoquer la grave maladie appelée pellagre, mais il n'en est rien; tant qu'il n'est pas attaqué par le parasite appelé *verdarame*, comme l'a démontré mon ami Roussel, il justifie pleinement sa réputation alimentaire.

§ 3. — Des légumes secs

Les fruits des légumineux (haricots, pois, lentilles) prennent la première place parmi les aliments à la fois féculents et azotés; les légumes secs ne sont pas seulement utiles par la quantité d'hydrates de carbone et surtout d'amidon qui s'élèvent jusqu'à la moitié du poids total, mais aussi et principalement par leur contenu azoté; les albuminates, particulièrement la légumine y dépassent notablement les corps albumineux des céréales; ainsi les pois ont 223 pour 1000, les haricots 225 1/2 et les lentilles jusqu'à 265 pour 1000; celles-ci constituent par conséquent l'aliment végétal le plus riche en azote et sont aptes à remplacer la nourriture animale. Le degré d'infériorité relative provient de l'état encore mal

déterminé de ces substances albumineuses appelées légumine, caséine végétale, entrant dans la constitution de la plante; quand ces principes sont isolés, la légumine en particulier, ils sont solubles, parfaitement digestibles, et comparables de tous points aux albuminates des céréales, c'est-à-dire au gluten; tous ces composés sont représentés par un taux à peu près uniforme d'azote, qu'on peut calculer en moyenne à 16 pour 100 d'azote; 100 parties de gluten, ou de légumine, ou d'albumine de provenance animale sont égales sous ce rapport et se valent au point de vue de la nutrition.

QUATRIÈME SÉRIE

DES ALIMENTS EXCLUSIVEMENT FÉCULENTS

§ 1er. — **Riz. — Pommes de terre**

La première classe d'aliments se compose des viandes, des œufs, la deuxième du lait qui est un aliment mixte où les trois éléments albumineux, graisseux et sucrés sont représentés par parties à peu près égales, avec prédominance de la graisse.

La troisième classe comprend les aliments mixtes féculents et azotés, les céréales (blé, seigle, orge), les *légumineux*, le maïs.

La quatrième catégorie comprendra les féculents avec le minimum d'azote; le riz, les pommes de terre sont de ce nombre.

Riz. — De toutes les céréales, c'est le riz qui renferme le moins d'albuminates; 51 à 78 maximum pour 1000, et le plus de matière amylacée, qu'on calcule à 823 pour 1000. Aucun autre aliment ne saurait lui être comparé comme richesse

en carbone hydraté; c'est l'excès de matière amyloïde, et la pauvreté en principes azotés, qui est la cause de la déchéance physique des populations de l'Inde dont c'est l'aliment principal ou même exclusif : à titre d'adjuvant des viandes, le riz présente des avantages réels.

Pommes de terre. — En Europe, c'est, après le pain, la pomme de terre qui constitue la nourriture de prédilection. Il y a là cependant un tel déficit en substance azotée qu'au premier abord on ne comprend pas ses usages si universellement répandus; c'est à peine si on y rencontre, d'après König, 13 à 19 pour 1000 de substances albumineuses; la fécule elle-même ne figure que pour 154 gr. par kilogramme. La cause en est dans la grande quantité d'eau qui imprègne la pomme de terre et si peu les céréales et les légumineux. En réalité, elle doit être considérée comme une substance alimentaire peu concentrée, ce qui peut être utile pour la digestion, et trop richement fournie de substance cellulaire, ce qui est certainement nuisible. Ajoutez la pomme de terre aux viandes, elle sera d'un grand secours; combinez-la avec le poisson, selon la pratique des pêcheurs du Nord, elle sera encore d'un bon effet. L'abus dangereux de la pomme de terre en Irlande ne pourra être corrigé que par le lait et le beurre; à défaut de ces correctifs, la famine en est la conséquence avec le typhus d'inanition qui décime les populations de la verte Érin. L'usage excessif de cette fécule mène en tous les cas à la distension de l'estomac et du ventre par la masse nécessaire et usuelle de cet aliment.

CINQUIÈME SÉRIE

DES VÉGÉTAUX AZOTÉS ET FÉCULENTS AU MINIMUM

§ 1er. — Racines. — Végétaux frais ou verts. — Fruits, etc.

Les *racines* de toute espèce, les raves, les navets, le céleri, sont remarquables par leur quantité d'eau qui varie de 767 à 933 pour 1000, par leur faible teneur en principes azotés, qui se comptent par 10 à 29 pour 1000, des traces de graisse, mais surtout par leur contenu sucré ; dans certaines de ces racines, on trouve depuis 4 jusqu'à 40 pour 1000 de sucre de canne ou de fruits, puis des extraits libres non azotés, et depuis 7 jusqu'à 22 pour 1000 de cellulose ; dans toutes, c'est la potasse qui prédomine au point de représenter dans les cendres jusqu'à 454 pour 1000 de parties salines à base de potasse, tandis que la soude ne s'élève guère en moyenne au delà de 31 à 98 pour 1000.

Les légumes verts ne contiennent que des quantités minimes de principes alibiles, l'eau y étant représentée par 900 à 940 parties sur 1000 ; c'est à peine si on trouve dans les choux de diverses espèces, dans les épinards, la chicorée, l'asperge, de 18 à 48 de principes azotés parmi lesquels on remarque l'asparagine ; le sucre et la graisse y sont à peine appréciables, tandis qu'on y trouve une trame fibreuse (Chevreul) et que la cellulose y est au taux de 7 à 18 pour 1000 et offre une grande résistance à la digestion ; dans les cendres de presque toutes ces plantes, sauf les épinards, c'est encore la potasse qui domine sur la soude et les autres principes minéraux. — Les salades rentrent dans la

catégorie des végétaux verts, elles sont généralement plus aqueuses, moins azotées et moins chargées de cellulose. Aucune de ces substances n'est alimentaire; toutes sont utiles comme moyens additionnels aux viandes et aux bouillons, pour en relever le goût, stimuler l'appétit et varier l'alimentation.

§ 2. — Fruits

La même réflexion s'applique aux fruits qui passent généralement pour être *sains* et substantiels; leur seul principe alimentaire consiste en sucre de fruit et en pectine, qui se chiffre par 73 dans les pommes, 82 dans les poires, 100 dans les cerises et 243 dans le raisin; leur principe aromatique dépend d'huiles éthérées, et les acides végétaux citrique, malique forment des sels qui se brûlent et se transforment finalement en carbonates alcalins, si bien que les urines peuvent alors présenter la réaction alcaline.

Fruits amygdaloïdes. — Outre les fruits charnus et aqueux, on emploie souvent les fruits amygdaloïdes, comme les amandes, les noix, qui contiennent une quantité considérable de graisse (536 à 664 pour 1000). Les amandes douces renferment en outre 30 à 50 p. 1000 de glycose sans fécule; dans les amandes amères, il existe un corps fermentescible, l'amygdaline, qui, étant humecté et écrasé, fournit, sous l'influence d'un ferment spécial, l'émulsine, laquelle se transforme en huile d'amandes amères, acide prussique et sucre. Les amandes douces ne présentent pas de traces ni d'émulsine, ni de fécule. Les châtaignes ne contiennent guère qu'une masse de fécule.

§ 3. — Moyens alimentaires divers.

Champignons. — *Truffes.* — Les champignons comestibles, qu'on mêle souvent aux autres préparations culinaires pour en relever le goût et le parfum, ont de véritables qualités alimentaires par les principes azotés que, à l'état frais, ils renferment dans la proportion de 30 à 89 pour 1000, et à l'état sec de 238 à 361 parties pour 1000; c'est dans la truffe qu'on constate ce dernier chiffre; il y a en outre de la mannite, de la glycose mêlées avec des sels de potasse. Voilà leur composition générale. Le lichen d'Islande se distingue des champignons par la petite quantité d'azote, et par une quantité considérable (761) de substances extractives non azotées, dont 556 parties de lichénine. Dans nos pays, le lichen qui n'est pas employé comme aliment sert à la composition des tisanes.

Nota. — Les boissons seront étudiées après la digestion et la digestibilité des aliments.

CHAPITRE 3

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA DIGESTION DES ALIMENTS

Les fonctions des organes digestifs sont de deux ordres : la physiologie nous montre tout d'abord les analogies, les rapports de la musculature de l'œsophage, de l'estomac, de l'intestin grêle et du gros intestin, si bien que le fonctionnement des muscles digestifs, que leurs divers mouvements ne sauraient être ni scindés, ni même compris sans cette con-

ception synthétique de l'appareil moteur; par le seul fait de sa fragmentation anatomique, on perdrait de vue le but final de la digestion, ainsi que les propriétés communes aux divers segments du système digestif.

En outre, les lois qui président soit à l'innervation motrice, soit aux fonctions sensitives de ces organes, soit à l'influence nerveuse de leurs vaisseaux s'appliquent en grande partie aux divers membres de la corporation digestive; on y constate souvent les mêmes nerfs, des plexus et des ganglions nerveux identiques par leur texture ou par leurs usages.

Après les actes nervomoteurs qui ne sont généralement que des préparations ou les auxiliaires de la digestion, viennent les grands processus chimiques qui s'opèrent dans tous les réservoirs de l'assimilation suivant des règles uniformes; ils obéissent à des ferments qui se retrouvent dans tous les sucs digestifs, avec des fonctions diverses, et des actions tantôt communes tantôt spéciales sur les trois genres d'aliments, albumineux, graisseux et hydrocarburés. L'étude des transformations des substances alimentaires en principes assimilables constituera donc la deuxième partie de la physiologie digestive générale dont les éléments nervomoteurs forment la préface. La troisième partie comprendra la résorption des aliments et de leur utilisation.

§ 1. — Actes moteurs et nerveux de l'estomac Fonctions auxiliaires de la digestion

Quand les liquides introduits par aspiration ou par succion dans la cavité buccale, quand les solides divisés, insalivés, fragmentés par la mastication, passent à l'aide des mouvements combinés de la déglutition dans le conduit spécial des aliments et des liquides, la progression de la masse alimentaire plus ou moins consistante s'opère dans et

par l'œsophage, qui s'ouvre dans l'estomac au cardia. Dès lors l'acte mécanique de la digestion commence par les contractions des plans musculaires de l'estomac; il se continue par celles de l'intestin grêle, puis par les mouvements du gros intestin, et se termine par l'expulsion des résidus alimentaires.

L'estomac, chez l'homme, forme un sac avec une grande et une petite courbure; le renflement commence à l'ouverture œsophagienne, au cardia qui est formé par un anneau membraneux; de là part la grande courbure qui va à gauche jusqu'au bas-fond de l'estomac, se dirige par en bas et se termine à droite où la cavité stomacale s'ouvre dans l'intestin duodénum par un autre orifice appelé pylore. La petite courbure a sa concavité dirigée en haut; mais au moment de la réplétion de l'estomac, cet organe subit une sorte de *rotation* sur son axe horizontal, et le bord qui était inférieur regarde maintenant en avant, il devient antérieur.

C'est dans ce premier réceptacle de la masse alimentaire que s'opère la digestion chimique pendant laquelle, loin de rester inerte, l'estomac entre sans cesse en contraction pour multiplier le contact des fragments d'aliments avec le suc gastrique.

Toutes les contractions appelées péristaltiques s'opèrent à l'aide de couches musculaires très épaisses au niveau du pylore, plus minces sur les deux faces et les courbures. — Ces couches se composent de fibres longitudinales qui font suite à celles de l'œsophage, s'accusent nettement à gauche sur la grosse tubérosité; au pylore elles se rapprochent, se serrent et se continuent avec le plan longitudinal des muscles de l'intestin. Outre ces fibres longitudinales on trouve un plan régulier de fibres circulaires, formant des sortes d'anneaux depuis le cardia jusqu'au pylore. Il existe en outre une couche imparfaite de fibres elliptiques ou obliques qui

vont fortifier le bas-fond de l'estomac et de plus des fibres irrégulières qui s'attachent à la trame de la membrane muqueuse elle-même. — Au pylore la musculature est condensée de manière à former un anneau dont les fibres s'étendent jusqu'à la valvule qui ferme cette ouverture, laquelle cesse brusquement dans l'estomac et graduellement dans l'intestin, de sorte que l'ouverture est plus facile à franchir de haut en bas que de bas en haut. Au cardia l'anneau musculaire paraît manquer.

Il est facile d'après cette contexture musculaire de comprendre l'intervention incessante de l'estomac pour retenir les aliments, pour les mettre en contact avec la paroi interne, c'est-à-dire avec le suc gastrique; les aliments se déplacent sans cesse le long de la grande courbure et reviennent le long de la petite courbure, par suite des mouvements de va-et-vient de droite à gauche et inversement; la masse alimentaire est pour ainsi dire brassée; en même temps elle se ramollit sous l'influence du suc gastrique, ce qui fait qu'une fois liquéfiée elle franchit le pylore qui s'ouvre de temps en temps plus ou moins complètement, tandis que le noyau solide des aliments reste dans l'estomac pour y subir une nouvelle imbibition. Comme l'irritation de la muqueuse par les aliments cesse peu à peu, les contractions ne sont plus excitées; l'oblitération du pylore cède, et les fragments solides passent à leur tour sans être dissous. Le passage partiel des aliments dans l'intestin commence déjà après dix minutes; toute la digestion stomacale n'est cependant terminée qu'au bout de quelques heures. — C'est qu'en effet les contractions sont telles que la digestion chimique se fait parfaitement sans elles, et qu'elle aurait lieu même si on supposait l'estomac paralysé dans ses mouvements. Ce qui le prouve, c'est que ces contractions ne se font pas d'une manière régulière, je dirai, intelligente, car au lieu de

rester hermétiquement fermée, la cavité stomacale se vide par intervalles dans l'intestin duodénum.

D'après des expériences récentes, Hofmeister et Schütz opérant sur l'estomac des chiens ont constaté ceci (*Arch. für exp. Path.*, oct. 1885) : Les mouvements se font en progressant partiellement, négligeant parfois 1 à 2 centimètres ; tout cela a lieu d'une manière automatique jusqu'à ce qu'ils arrivent à près de 2 centimètres de l'entrée de la cavité pylorique où ils se terminent en produisant une sorte de rétrécissement profond, de manière à former au-dessus un antre prépylorique ; dès lors l'anneau musculaire du pylore se resserre à son tour, et la partie pylorique sous-jacente semble séparée du reste de l'organe. La formation de la première cavité exige trois à quatre fois plus de temps que la deuxième opération. Il y a donc dans les mouvements stomacaux deux phases, l'une qui commence dès le début des contractions de la grande courbure jusqu'au resserrement préantral, l'autre qui se développe avec la contraction du muscle pylorique jusqu'à la fermeture de l'orifice pylorique. Par exception il peut y avoir dans l'état de plénitude de l'estomac une sorte de rentrée des aliments de la cavité pylorique jusqu'à la cavité stomacale.

§ 2. — **Mouvements de l'intestin grêle**

La deuxième partie du tube digestif est formée par l'intestin grêle qui comprend le duodénum, le jéjunum et l'iléon. — Il existe deux genres d'organes agissant comme auxiliaires de la digestion. Les uns sont destinés à la progression de la masse alimentaire ; ce sont les fibres musculaires longitudinales et circulaires qui, en se contractant, font cheminer le chyme qui provient de l'estomac ; les autres sont des surfaces de multiplications formées par des replis de la muqueuse,

des *valvules* appelées *conniventes*, où la matière chymeuse stationne pour être soumise à une nouvelle élaboration par les sucs digestifs, et être livrée là aux voies d'absorption qui sont considérables.

Les mouvements opérés par les muscles de l'intestin sont graduels, lents à commencer et à finir comme tous les mouvements produits par la contraction des fibres lisses désignées sous le nom de muscles involontaires ou inconscients. Ces mouvements qui se dirigent généralement vers l'extrémité terminale du tube digestif, et pour cela même s'appellent péristaltiques, ne sont pas constants comme ceux de l'estomac; ils ne se manifestent que d'une manière périodique, et cela seulement sous l'influence des aliments extraits ou transformés provenant de la cavité gastrique.

L'estomac se vide par intervalles dans le duodénum, parfois au bout de dix minutes, mais l'expulsion n'est d'abord que partielle; elle ne se complète qu'à la fin de la digestion stomacale, sans que ces éliminations suivent aucune règle ni aucune cause spéciale; elles portent, en effet, non seulement sur les aliments non digérés, mais sur le suc gastrique lui-même, tandis qu'elles ne devraient porter que sur les aliments réduits en chyme, et déjà transformés en peptones. L'excitation qui détermine les contractions expultrices ne provient pas des acides, car ils existent dès le début de la digestion; elle ne provient pas davantage de la quantité excessive des aliments, ni du degré d'avancement de la digestion; les faisceaux de chair passent souvent intacts, d'autres fois ils ont subi un commencement de digestion plus ou moins avancée; parfois ils sont peptonisés en partie, mais c'est l'intestin qui achève toujours l'œuvre de la digestion, et c'est pourquoi il est bon que la masse informe qui l'envahit soit arrêtée par les replis ou valvules de l'intestin.

Les mouvements de l'intestin sont très remarquables. Étu-

diés avec le plus grand soin par Braam-Houckgeest, Sanders-Ezn et en dernier lieu par Nothnagel sur des animaux dont les intestins étaient plongés dans une solution de sel à la température normale (37°), ces mouvements intestinaux présentent trois types; par l'un appelé *péristaltique*, on voit une dilatation unique suivie d'un resserrement unique du tube digestif se diriger sous forme d'ondes vers l'extrémité de l'organe; il en résulte une progression du contenu, surtout dans le gros intestin. Dans un autre type, les mouvements s'exécutent sur une étendue de plusieurs centimètres, comme le *pendule*, sans modification aucune dans le calibre du tuyau; ici, le contenu reste stationnaire, mais se trouve comme brassé sur place, et cet état dure quelquefois une heure et plus. — Un troisième type consiste en mouvements de *rotation* qui déplacent certaines portions de l'organe. — Nothnagel les a observés surtout quand les intestins sont distendus par des gaz; dans ces cas une portion de $0^m,16$ à $0^m,20$ se meut tout à coup, et forme une péristaltique violente qui déplace bruyamment le liquide et les gaz de l'intestin. Il est à remarquer que si les mouvements sont influencés par les ganglions nerveux de l'intestin (Nothnagel), ils le sont plus encore (L. Mayer et Bash) par le degré de plénitude des vaisseaux intestinaux et par la composition du sang de ces vaisseaux. — S'ils sont vides, l'intestin s'arrête; ils deviennent vivaces lorsque le sang est stagnant sous la forme de sang veineux. — D'une autre part, la température chaude, d'après Fick, favorise également les mouvements.

§ 3. — Innervation motrice et vasculaire de l'estomac et de l'intestin

L'*estomac* est innervé par deux nerfs, les nerfs vagues et le nerf sympathique; on admet en outre des ganglions in-

trinsèques de l'estomac indépendamment des deux nerfs afférents. Remak a décrit des amas nerveux, mais sont-ce bien des ganglions automoteurs comme ceux que nous trouverons dans l'intestin? sur les ruminants ils existent d'après les recherches d'Ellenberger.

Les mouvements de l'estomac sont provoqués nettement par l'*excitation des nerfs vagues;* l'estomac se contracte énergiquement, de telle façon qu'il paraît scindé au milieu et divisé en deux parties (Ketli et Thanhofer); toutefois la pression intérieure mesurée par un manomètre ne se modifie pas sensiblement, ce qui prouve que pendant la contraction les ouvertures du pylore et du cardia restent libres pour le passage de l'air. — Mais de ce que les nerfs vagues ou pneumogastriques sont les nerfs moteurs de l'estomac, on n'est pas en droit d'en conclure que la section de ces nerfs entraîne une véritable *paralysie;* si, en effet, on coupe ces nerfs sous le diaphragme, les animaux peuvent être conservés indéfiniment sans présenter le moindre trouble ni dans les mouvements partiels de l'estomac, ni dans sa force expultrice, ni dans son pouvoir digestif : Schiff l'a démontré. Il ne s'agit même pas d'un ralentissement des mouvements digestifs, et, par conséquent, d'un séjour plus prolongé des aliments, car le ventre ne se ballonne pas. Seulement l'organe n'est plus capable d'exercer certains mouvements d'ensemble commandés par le système nerveux central.

L'action des *nerfs sympathiques* sur l'estomac est à peine connue; elle domine dans l'histoire de l'innervation de l'intestin.

L'*intestin* présente une innervation motrice et surtout vasculaire bien plus curieuse. — Les mouvements sont indépendants des nerfs vagues qui vont dans la partie supérieure de l'abdomen se confondre avec le plexus de nerfs qu'on appelle solaire à cause de sa forme et dont on a fait récem-

ment le siège de l'*âme* à cause des accidents nerveux qui accompagnent parfois les mauvaises digestions.

Les véritables sources de l'innervation intestinale sont les ganglions et les plexus intrinsèques, placés sur la muqueuse ou entre les couches musculaires, et connus sous le nom de plexus de Meisner, et de ganglions d'Auerbach ; ce sont de véritables organes d'initiative ou automoteurs, et la preuve en est, que l'intestin séparé de ses attaches nerveuses continue à se contracter grâce à ces amas nerveux autochtones. Puis ces éléments nerveux sont dominés par des nerfs d'origine sympathique, qu'on appelle *grands splanchniques* parce qu'ils possèdent tout le domaine des viscères de l'abdomen non seulement au point de vue des mouvements qu'ils modèrent et régularisent, mais aussi au point de vue de la circulation abdominale dont ils animent les artères et les veines. Ce sont avant tout des *nerfs d'arrêt* ou modérateurs du mouvement; par l'excitation la plus faible de ces nerfs, les mouvements de l'intestin s'arrêtent. Il est vrai que par cette excitation on atteint en même temps les *nerfs des vaisseaux*, lesquels se contractent et empêchent l'apport du sang dans l'intestin; on produit donc une sorte d'anémie qui est suivie de l'abolition des contractures de l'organe (Brown-Séquard, Bram Hamgeest). Ces nerfs splanchniques dominent en effet tout le territoire vasculaire de l'abdomen; leur irritation excite et rétrécit les nerfs constricteurs de l'intestin avec une telle énergie que le sang ne circule plus dans l'organe; par ce fait les muscles lisses de l'intestin ne reçoivent plus d'oxygène, et le sang veineux s'y accumule. Or, le déficit d'oxygène augmente plutôt les mouvements d'après Schiff et Vulpian; il en est de même de l'accumulation du sang veineux contenant un excès d'acide carbonique (Sigmund-Mayer et Bash). On ne saurait donc expliquer par ces procédés chimiques l'arrêt des mouvements; l'anémie artérielle et

surtout l'hyperhémie veineuse étant des causes d'hyperpéristaltisme, il faut admettre une action directe de l'excitation splanchnique sur les fibres musculaires elle-mêmes de l'intestin. Sous ce rapport on peut comparer ces nerfs et leur effet modérateur sur l'intestin, au phénomène d'arrêt qu'on produit sur le cœur en excitant les nerfs vagues cardiaques. — Il s'agit dans les deux cas d'une suspension directe des mouvements du cœur ou de l'intestin. — Dans les deux organes il existe une chaîne de plexus et de ganglions intrinsèques qui sont les véritables incitateurs des mouvements. Il s'agit de modérer, de régulariser, de refréner ces mouvements; pour l'intestin ce sont les nerfs grands splanchniques.

Au résumé ces nerfs sont des nerfs suspensifs du mouvement; leur excitation arrête les contractions. Mais ce sont aussi des excitants pour les nerfs vaso-constricteurs par la suppression de l'oxygène, et des excitants pour les nerfs vaso-dilatateurs des vaisseaux; ainsi ils règlent l'afflux du sang, comme tout à l'heure ils modéraient le mouvement de l'organe.

§ 3 *bis*. — **Influence des centres nerveux sur les vaisseaux de l'estomac et des intestins**

Les centres nerveux, le cerveau surtout, agissent sur les vaisseaux de l'estomac et de l'intestin d'une manière incontestable. Les lésions du cerveau produisent des stases sanguines, des ecchymoses, des hémorrhagies, du ramollissement, parfois même des ulcérations de la muqueuse de l'estomac (Kammerer, Schiff, Vulpian). Les effets sur l'intestin sont moins marqués. On ne saurait expliquer ces faits que par la transmission de l'excitation cérébrale aux nerfs vasculaires du tube digestif, d'où il résulte des hyperhémies

veineuses ou des anémies artérielles qui produisent les mêmes phénomènes que l'excitation directe des nerfs splanchniques de l'intestin.

§ 4. — Innervation sensitive du tube digestif Sensations de la faim et de la soif

Des deux nerfs principaux, à savoir les nerfs sympathiques et les nerfs vagues, les premiers ne servent qu'à percevoir d'une manière inconsciente les impressions perçues; mais cette sensibilité est suffisante pour déterminer, lorsque la membrane muqueuse se trouve en contact avec les aliments, une contraction réflexe des muscles du tube digestif, et produire les mouvements. Les véritables nerfs de la sensibilité sont les nerfs vagues. A l'état normal, les sensations sont assez obtuses; chez l'homme, la sensibilité paraît être mise en jeu principalement par le contact des *liquides froids;* mais quelle que soit la cause d'irritation, si elle se répète, la sensibilité finit par s'émousser.

Sensations de la faim et de la soif. — On suppose que les nerfs vagues, en leur qualité de nerfs de la sensibilité, sont aussi le siège des sensations de la faim et de la soif; mais chez les animaux auxquels on a coupé ces nerfs, la faim reparaît. Elle n'est pas davantage l'indice du besoin réel de réparation ressenti par le cerveau, et se reflétant vers l'estomac (Schiff), car la sensation centrale ne pourrait pas, les nerfs vagues étant sectionnés, se propager à la muqueuse stomacale. Il y a inappétence dans la fièvre, et cependant l'inanition est là. Il y a, au contraire, des fausses faims, même après une réplétion complète. Donc la faim n'indique que l'état local de l'estomac; elle produit là des tiraillements nerveux qui peuvent être momentanément calmés par l'ingestion même de corps inertes.

§ 5. — Mouvements et innervation du gros intestin

Les substances alimentaires transformées ou non dans l'intestin grêle ne progressent, en général, qu'au bout de trois heures vers le gros intestin où elles restent douze heures au moins, en perdant leur eau, de manière à se condenser. Les mouvements péristaltiques du gros intestin (ou côlon) déplacent les résidus jusqu'à la partie du rectum qui est entourée par les deux sphincters interne et externe; tant que la masse excrémentitielle est au-dessus du rectum, elle ne produit pas la sensation expultrice; mais dès qu'elle franchit cet organe, elle détermine l'excitation des nerfs sensibles, laquelle se transmet à la moelle épinière dans sa région lombaire, et se réfléchit sur les nerfs moteurs des sphincters.

CHAPITRE 4

OPÉRATIONS CHIMIQUES DE LA DIGESTION

§ 1. — Rôle de la salive

Dès que les aliments sont introduits dans la bouche, ils se trouvent en contact avec la salive provenant des diverses glandes appelées parotides, sous-maxillaires, sublinguales; cette salive mixte est le premier liquide digestif. D'une action nulle sur les albuminates, douteuse sur la graisse chez l'homme (Colin), la salive a le pouvoir, comme l'a démontré Mialhe et comme l'a indiqué Leuch, de transformer immédiatement la fécule cuite ou crue en dextrine, puis en sucre, et cela par suite de l'intervention d'un ferment salivaire qu'on a dénommé plus tard ptyaline. Le sucre obtenu n'a

toutefois les qualités du sucre ordinaire de fécule, c'est-à-dire de la glycose, que quand on le cuit avec de l'acide sulfurique dilué (Nasse); ce serait donc un sucre spécial. D'autres physiologistes (Musculus et Mering) le considèrent comme identique avec la maltose produite par l'action de la diastase; mais, en réalité, c'est toujours de la glycose primitive ou secondaire qui se développe rapidement à la température du corps humain aux dépens de la fécule cuite ou grillée, ce qui constitue la forme culinaire habituelle.

C'est un ferment qui produit cette transformation de l'amidon en sucre, et la quantité nécessaire de ce ferment pour opérer sur une grande masse de fécule est si peu considérable qu'il ne s'use pour ainsi dire point. Voilà ce qu'on croyait. Cependant Paschutin, en 1871, démontra qu'après avoir servi une seule fois, le ferment perd déjà de son pouvoir; si on agit sur beaucoup de salive avec peu d'empois, c'est à peine si on obtient des traces d'érythro-dextrine, c'est-à-dire qui se colore en rouge vineux sous l'influence d'un acide et de la teinture d'iode.

Le premier effet du ferment salivaire, c'est de produire ce genre de dextrine, mais à la condition d'être en quantité suffisante; puis, s'il reste encore de la salive disponible, cette érythro-dextrine se transforme en achroodextrine (qui ne se colore plus par l'iode), et finalement en sucre.

La question physiologique étant résolue, il s'agit de savoir quelle est la valeur du liquide salivaire pour la digestion des fécules? On a vu qu'elles ne peuvent être digérées que par une longue mastication et une insalivation complète; mais le rôle digestif de la salive ne tarde pas à s'amoindrir, les matières amylacées ne séjournent pas assez dans la cavité buccale pour subir l'influence du ferment; puis la salive, une fois avalée, rencontre dans l'estomac le suc gastrique *acide*, lequel détruit son action qui ne peut s'exercer qu'en

présence d'un liquide alcalin. En effet, quand même la fécule est ingérée en grande quantité, on ne trouve dans l'estomac tout au plus que des traces de sucre, tandis qu'il abonde dans l'intestin, si bien qu'on doit conclure de là, que l'amidon, surtout la fécule ou la dextrine, ne subit sa transformation saccharine que dans la cavité intestinale.

Ces divers arguments sont très plausibles, mais réclament quelques explications. Il est parfaitement vrai quant au premier point, que si la transformation de la fécule n'exige pas une réaction alcaline, du moins elle réclame une acidité très faible; ainsi dans un liquide acidifié à un demi-millième, c'est-à-dire un litre de liquide contenant un demi-gramme d'acide chlorhydrique, qui est l'acide de l'estomac, la saccharification est encore possible; avec 1 gramme sur 1000, elle s'arrête. — Chez l'homme, au début du repas, quand l'acide n'est pas encore considérable, la métamorphose de la substance féculente peut encore avoir lieu; mais il est probable qu'elle s'arrête à la formation de l'érythro-dextrine, et ne va pas jusqu'à faire de l'achroodextrine et du sucre. Or, il est démontré que, à une période plus avancée de la digestion, quand bien même la salive afflue en quantité, le suc gastrique devenu très acide empêche et neutralise l'action du liquide buccal.

La deuxième question est aussi bien prouvée; on ne trouve presque jamais de sucre dans l'estomac, mais on peut supposer que le sucre qui s'y développe subit immédiatement la fermentation lactique. Or, ce n'est là qu'une hypothèse, car si on mêle à la nourriture du chien une certaine quantité de sucre, on le retrouve intact.

En résumé, l'action de la salive sur la digestion est infiniment moindre qu'on ne pouvait le croire au premier abord; son rôle buccal est l'imbibition de la masse alimentaire pendant la mastication; son rôle digestif dans l'estomac est limité.

§ 2. — Rôle du suc gastrique

Toute la digestion stomacale est due à l'action du suc gastrique, si bien que si on peut le recueillir chez les animaux par un procédé expérimental, ou sur l'homme par un moyen artificiel, on parvient à l'aide de ce suc, à opérer la digestion dans un vase inerte aussi bien que dans la cavité stomacale.

Historique du suc gastrique naturel. — Digestions artificielles. — Notre grand naturaliste Réaumur, fut le premier qui démontra la dissolution chimique des aliments dans l'estomac. Il introduisit dans l'estomac des oiseaux de proie, de la nourriture à l'aide de sondes qui étaient ordinairement rejetées au bout de vingt-quatre heures, et il reconnut la dissociation complète des aliments. Spallanzani, le célèbre expérimentateur italien fut le premier qui retira le suc gastrique lui-même à l'aide d'éponges qui, introduites dans l'estomac d'un oiseau, déterminèrent, par leur contact avec la muqueuse stomacale, la sécrétion du liquide gastrique; c'est ce liquide qui servit à faire des *digestions artificielles.* Wassmann et Schwann imitant ce procédé, reproduisirent l'acte digestif avec un constant succès. Ils démontrèrent l'existence dans l'estomac d'une matière organique qui a le pouvoir spécial de dissoudre les albuminates; c'est la *pepsine,* qui n'exige d'autre condition pour agir, qu'un milieu présentant un degré déterminé d'acidité. Il est facile de prouver que ce n'est pas l'acide seul qui opère en pareille circonstance. Qu'on compare en effet l'action des deux liquides suivants : Préparez la couche glandulaire fermentifère de la muqueuse de l'estomac d'un animal herbivore à jeun ou en digestion ; faites macérer cette membrane dans une solution faible d'acide chlorhydrique (1 gr. p. 1000 d'eau);

elle produira sur les albuminates les mêmes transformations chimiques que le suc gastrique, extrait directement de l'estomac à l'aide des éponges; prenez ensuite le même liquide chlorhydrique au millième, et mettez-le en contact avec la fibrine musculaire; vous verrez dans la première préparation la fibrine se dissoudre en dix minutes; dans le deuxième liquide qui ne contient que de l'acide, la fibrine ne fait que se boursoufler, mais sans se dissocier, sans se dissoudre même à la longue si la température extérieure est fraîche. — Au lieu de fibrine on peut employer le blanc d'œuf cuit et durci; il restera parfaitement intact dans l'acide, tandis qu'il se liquéfie et se dissout complètement, quoique plus lentement que la fibrine, dans le suc de la membrane stomacale. Une exception paraît devoir être établie pour la viande crue, qui se dissout dans l'un et l'autre liquide; mais cette anomalie s'explique facilement; le muscle lui-même, c'est-à-dire la chair crue contient de la pepsine, ou du moins un corps qui se comporte comme elle.

Suc gastrique de l'homme. — Chez l'homme on a pu recueillir le suc gastrique par des fistules résultant de blessures; on l'obtient facilement en introduisant par une sonde des petites éponges à diverses heures de la digestion, ou à l'aide de la pompe stomacale munie d'une sonde molle.

Au commencement du siècle, un médecin viennois, Helm, retira le suc gastrique chez une femme portant une plaie fistuleuse qu'on put dilater impunément, de manière à permettre l'introduction des aliments et de petites éponges destinées à extraire le suc gastrique. En 1828, un chasseur canadien, blessé par un coup de fusil, conserva longtemps une fistule stomacale; le docteur Beaumont fit sur cet homme les expériences les plus intéressantes; il en retira le suc gastrique, et les aliments aux diverses périodes de la digestion; il parvint même à constater la durée du séjour de

chaque aliment dans la cavité stomacale, et crut pouvoir ainsi établir une série de digestibilités; il étudia enfin les mouvements de l'estomac et leurs rapports avec la masse alimentaire.

Bien des exemples de ces fistules traumatiques ont été observées depuis ce temps par les physiologistes, et les chirurgiens sont souvent obligés d'établir ces fistules, quand le conduit alimentaire, c'est-à-dire l'œsophage, se trouve rétréci par une tumeur, par une cicatrice, par le cancer. — Dans toutes ces conditions on a pu, avec le suc gastrique, pratiquer les digestions artificielles (Kretschy).

Le meilleur procédé pour obtenir le suc de l'estomac, c'est de pratiquer une fistule artificielle chez le chien; un médecin russe appelé Bassow, d'après les indications bibliographiques de notre célèbre et regretté physiologiste H. Milne Edwards, est le premier qui soit parvenu à établir ce trajet fistuleux; plus tard les physiologistes, et surtout Blondlot (de Nancy) ont pu faire vivre pendant de longues années les chiens fistuleux, et observer sur eux les phénomènes de la digestion.

Suc gastrique artificiel. — Un progrès important fut marqué lorsqu'on prépara un suc gastrique artificiel, en l'extrayant des fragments de muqueuse stomacale du porc, en les traitant par un mélange d'environ un gramme d'acide chlorhydrique concentré et un litre d'eau; Brücke perfectionna ce procédé et obtint une solution pure de pepsine. Le même but peut être atteint si on racle la couche superficielle de la muqueuse pour en soumettre les parcelles, pendant quelques heures, à l'action de l'acide chlorhydrique. La glycérine est plus apte encore à extraire la pepsine de la muqueuse de l'estomac (Wittich) et à produire un suc artificiel qui, dans certaines conditions déterminées de température, reproduit toutes les phases de la digestion pendant la vie.

§ 3. — De la pepsine

La pepsine, ferment. — La pepsine, depuis l'époque de sa découverte, a été considérée comme un ferment, c'est-à-dire comme un corps susceptible de produire une décomposition toujours croissante, de se renouveler sans cesse, et en dernier lieu, d'agir sous le plus petit volume sur les quantités indéfinies d'autres substances, sans subir lui-même la moindre altération chimique. La pepsine a-t-elle ces propriétés?

Tout d'abord, contrairement à la croyance ancienne, elle ne se multiplie ni ne se refait à nouveau. Il est facile de le prouver, d'après Brücke. On introduit de la fibrine du sang dans un liquide digestif artificiel; quand elle est digérée, on mêle une petite quantité de solution chlorhydrique au millième avec une petite portion du premier liquide, la fibrine s'y digère encore; on peut répéter cette opération trois fois avec les mêmes liquides, et obtenir le même effet; mais si on continue, la fibrine ne se digère plus que lentement, et exige maintenant autant d'heures pour se dissoudre, qu'il fallait de minutes dans les premiers essais. Finalement le liquide digestif ne se comporte plus que comme une dilution chlorhydrique, et ne parvient plus qu'à boursoufler la fibrine. Un pareil fait est incompatible avec l'idée que la pepsine se multiplie pendant et par l'acte digestif. Dans le cours des premières divisions, la pepsine est restée la même, jusqu'à ce qu'à la longue la dilution extrême la rendît impuissante.

Dans cette circonstance ne peut-on pas invoquer, au lieu de la dilution excessive, l'usure de la pepsine pendant et par la digestion? La réponse est facile : Brücke a prouvé que les plus petites quantités de pepsine dissolvent aussi bien et aussi vite de gros fragments que les plus minimes parcelles

de fibrine. Si la pepsine était amoindrie, la digestion de la fibrine massive aurait dû, ou bien entraîner un délai plus long, ou une digestion plus imparfaite.

On peut conclure : 1° la pepsine n'est pas usée par l'acte digestif; 2° elle ne s'accroît pas pendant la digestion ; 3° une très faible quantité de pepsine suffit pour faire évoluer toute la fonction digestive ; mais, pour la faciliter, la pepsine doit dépasser le minimum ; sinon toute l'opération se ralentit d'une manière très marquée.

La pepsine albuminate (?). — Au point de vue fonctionnel, la pepsine se rapproche des ferments ; au point de vue chimique elle ressemble, dit-on, à un albuminate. On la considérait comme une substance lâche, prête à se dissocier, et qui entraîne dans sa décomposition tous les autres albuminates en les dissolvant. Mais elle ne ressemble en rien à ces corps azotés qu'elle transforme, elle reste longtemps intacte, à l'état sec ou en solution; elle résiste même sous les moisissures.

La cause de la confusion est celle-ci : la pepsine se précipite avec les matières albumineuses en voie de digestion dans le suc gastrique artificiel ; de là l'identification de la pepsine avec les composés albumineux qu'elle entraîne. Elle peut même s'attacher à des corps étrangers solides, et le suc digestif le plus efficace traité par la poudre de charbon devient absolument inefficace par la filtration, par suite de la séparation de la pepsine; c'est une des belles expériences de Brücke, qui démontre même qu'on peut ainsi détacher la pepsine des albuminates qui sont moins adhérents au charbon ; le phosphate de chaux peut également servir à l'isolement de la pepsine ; il en est de même de la cholestérine, qui constitue, comme le phosphate calcaire, une sorte d'éponge à laquelle la pepsine s'attache solidement. Ainsi obtenue, la solution pepsique est d'une grande effica-

cité; quelques gouttes mêlées à 5 centimètres cubes d'eau acidulée suffisent pour digérer les fragments de fibrine en une heure. Mais il est à noter précisément que ce liquide, à peu près aussi puissant qu'aucun autre, ne présente plus les réactions ordinaires des albuminates; c'est tout au plus si on peut le précipiter comme les matières albumineuses par l'acétate de plomb; on ne peut même plus en troubler la solution par le chlorure de platine (Krassilnikoff).

Au résumé, la pepsine n'a pas les propriétés des albuminates; elle n'est pas non plus un ferment, car elle ne se multiplie pas et ne s'use pas par l'acte digestif; il est donc à supposer que celle qui n'a pas servi se trouve résorbée; mais comme le sang et les liquides intestinaux qui la reçoivent présentent une réaction alcaline, la pepsine perd ses qualités acides, qui sont absolument indispensables, comme nous allons le démontrer; la nécessité de l'acidité pour la digestion est telle, que sans la présence du sang qui est alcalin dans les vaisseaux de la muqueuse stomacale, l'estomac finirait par se digérer lui-même; la pepsine acidifiée est protégée par le sang qui y circule sans cesse; si, comme dans les ulcères de l'estomac, les parois des vaisseaux sont détruites, ou si les vaisseaux sont oblitérés par une embolie, si, en un mot, la circulation est enrayée en un point déterminé, c'est là que se fera l'autodigestion et la destruction de la muqueuse. (Toute cette discussion appartient à Brücke.)

§ 4. — Des acides de l'estomac

La pepsine sans acide est impuissante, et l'acide sans la pepsine est encore plus inefficace pour accomplir une digestion véritable; il ne se produit, dans le premier cas, qu'une décomposition, dans le deuxième cas, qu'un simple bour-

soufflement des substances albumineuses. Il faut, pour que celles-ci se dissolvent et se métamorphosent en produits assimilables, une pepsine acidifiée par une quantité suffisante et une qualité déterminée d'acides.

On trouve dans le suc gastrique fourni par une fistule artificiellement établie chez le chien, de même dans le liquide stomacal retiré de l'estomac de l'homme à l'aide d'une sonde, *divers acides*, toujours l'acide chlorhydrique, presque toujours l'acide lactique; mais ce dernier n'est, disait-on, que le produit des fécules ou des sucres ingérés en proportion suffisante.

Acide chlorhydrique. — Le seul acide qui soit constant et en même temps libre dans l'estomac, c'est l'acide chlorhydrique. Bidder et Schmidt ont démontré que si dans le suc gastrique du chien on suppose toutes les bases combinées avec l'acide chlorhydrique, il reste toujours encore une quantité notable de cet acide qui échappe à la neutralisation; dans le suc gastrique humain cet acide est moins abondant, mais on le retrouve toujours sous cette forme.

On peut le constater facilement chez l'homme par divers réactifs, par le réactif de Mohr (acétate de fer et sulfocyanure de potassium), par l'extrait amylalcoolique du vin rouge (Uffelman), mais surtout par la tropéoline et par le méthylaniline violet, (indiqué par Maly, Laborde, Van der Velden, Riegel) qui décèle une solution ne contenant que 0,22 pour 1000, en produisant une coloration violette qu'on ne retrouve pas par la présence des acides organiques. La méthode la plus ingénieuse pour les séparer repose sur l'action de l'éther qui se charge toujours d'acide, mais surtout d'acide organique; c'est la méthode de Berthelot et de Charles Richet; sur un malade portant une fistule stomacale on a pu même préciser ainsi la quantité d'acide chlorhydrique qui oscillait entre 1,3 à 1,7 sur 1000. Cet acide est non seulement constant mais il

est le plus efficace pour la digestion. Il existe bien encore dans le suc gastrique un autre acide minéral, c'est l'*acide phosphorique*, mais sa valeur digestive est d'autant moindre qu'il est sous forme de phosphates.

Combinaison de l'acide chlorhydrique avec la pepsine. — L'acide chlorhydrique *libre* ne l'est cependant pas assez pour échapper à la combinaison avec la pepsine; d'après Laborde il serait fusionné avec la pepsine; d'après Richet avec la leucine qui est un dérivé des albuminates.

Acide lactique. — L'acide chlorhydrique ne constitue pas le seul acide de l'estomac. Outre les acides butyrique, valérianique, qui sont des produits de décomposition des aliments, on trouve presque toujours dans le suc gastrique de l'acide lactique, qui provient en partie des matières amylacées ou sucrées en fermentation lactique. Toutefois Richet, en traitant par l'éther un suc gastrique entièrement exempt d'aliments hydrocarbonés, y a trouvé encore 43 centigrammes d'acide lactique pour 1000. Il semble donc qu'il s'en forme dans l'estomac : s'il en est ainsi il doit pouvoir servir à la digestion artificielle; du moins il fait gonfler les albuminates. Lorsque l'acide lactique est en présence des chlorures il les décompose en partie, de sorte que si les deux acides se trouvent ensemble, le premier sert toujours à dégager l'acide chlorhydrique, lequel est plus diffusible et se trouve surtout à la surface supérieure de la solution; il se forme aussi du lactate de soude qui est au fond, et de l'acide chlorhydrique qui est superficiel (Maly).

§ 5. — Des organes sécréteurs de la pepsine et des acides de l'estomac

L'étude de la pepsine et des acides de l'estomac, c'est-à-dire des principes véritables de la digestion, serait imparfaite

sans la notion exacte de leur origine, de leur mode de production, sans la connaissance précise des éléments anatomiques de la muqueuse stomacale qui président à la formation des agents digestifs.

L'estomac a deux fonctions; l'une d'ordre nervo-moteur, l'autre essentiellement chimique; l'une s'accomplit à l'aide des plans musculaires qui opèrent des contractions lentes automatiques, des mouvements de rotation totale, de propulsion partielle, tous destinés à mettre la masse alimentaire en contact incessant avec la paroi interne de l'estomac où le suc gastrique prend naissance; nous avons étudié ces muscles et ces mouvements (Voy. ch. 3). L'autre fonction réside dans la muqueuse stomacale et dans ses éléments constituants, c'est-à-dire dans les glandes de l'estomac; c'est là que se forment la pepsine et l'acide chlorhydrique, qui sont la base essentielle du suc gastrique. — Le sang qui anime ces glandes prend naturellement part à la sécrétion du liquide stomacal; il circule sous la membrane muqueuse vasculaire appelée aussi nerveuse parce qu'elle contient les vaisseaux et les nerfs de l'organe.

Glandes à pepsine. — Muqueuse de l'estomac. — Dès son entrée dans l'estomac la muqueuse de l'œsophage change de nature; dans le conduit alimentaire, elle était revêtue par des cellules d'épithélium stratifié (pavimenteux); elle est recouverte maintenant par une couche d'épithélium cylindrique qui se continue telle dans toute la longueur du tube digestif; il y a donc dans l'intestin et l'estomac une muqueuse semblable à ce point de vue, c'est-à-dire un élément commun de protection.

Glandes à pepsine. — Mais la véritable fonction digestive appartient aux glandes secrétoires qui existent en nombre dans la membrane muqueuse depuis le cardia jusqu'au pylore, dont les plus importantes sécrètent le suc gastrique

pepsinifère, et qui, par conséquent, contiennent et forment la pepsine.

Ce sont des glandes disposées en tube qui, chez l'homme comme chez les animaux sont souvent, les unes simples, les autres divisées à leur extrémité en plusieurs branches; les tubes simples s'ouvrent verticalement à la surface de la muqueuse; les glandes branchues s'ouvrent préalablement dans une sorte de crypte.

Puis si on examine les tubes qui sont tous enveloppés par une membrane amorphe, c'est-à-dire sans structure spéciale, on y reconnaît trois espèces de cellules qui leur servent de revêtement interne. A leur entrée les tubes comme les cryptes sont tapissés par un épithélium cylindrique analogue à celui de la muqueuse; dans les deux tiers inférieurs il existe deux espèces de cellules, les unes que Heidenhain appelle capitales n'ont pas de forme précise et sont difficilement visibles sur les préparations fraîches; c'est pourquoi Rollett les a appelées *adelomorphes* (εἶδος, forme); les autres connues de longue date sous le nom de cellules à pepsine, parfaitement reconnaissables par leur volume, par leur forme arrondie ou polygonale, par leur aspect foncé et granuleux, tapissent sous le nom de *cellules à revêtement*, la paroi interne de la membrane au point de la soulever, et de la faire saillir; c'est là dans ces parties profondes des tubes, et surtout dans ces couches de cellules à revêtement que s'opère la formation de la pepsine, mais elles n'ont pas le monopole de cette sécrétion.

Les anciens histologues les considéraient à tort comme les seules cellules pepsiques et leur erreur était plus grande encore lorsqu'ils prenaient les nucléoles foncés, nombreux, de ces cellules pour des grains de pepsine. Dès qu'on connut les deux formes de cellules on rechercha tout d'abord si elles avaient des fonctions identiques ou diverses. Voici ce

ce que les beaux travaux de Heidenhain ont démontré :

Les cellules capitales se gonflent fortement pendant la sécrétion et s'affaissent ensuite (Heidenhain, Ebstein). — En effet, la pepsine se forme dans ces cellules, et quand elles sont ratatinées et troubles, elles n'en contiennent plus qu'une fraction. Or, cet affaissement des cellules après leur évacuation ne veut pas dire qu'elles soient détruites, ni même transformées; cela signifie seulement qu'elles se débarrassent des produits qu'elles renfermaient. La pepsine a donc son siège de prédilection dans les cellules profondes de la muqueuse, et c'est là que se trouve le pouvoir digestif ou du moins pepsinogène le plus considérable.

La partie superficielle des glandes n'agit pas de la même façon que la partie profonde; on sait que des deux éléments du suc gastrique, l'acide, paraît formé, ou plutôt existe surtout à la surface libre de la muqueuse et à l'orifice des conduits des glandes stomacales (Claude Bernard), l'autre élément plus profond contient principalement la pepsine. D'une autre part, Heidenhain a précisé, en le démontrant, que l'acide se forme de préférence dans les cellules à revêtement plutôt que dans les cellules capitales.

Glandes pyloriques. — Les glandes pyloriques qui ont été considérées comme des glandes sécrétoires du mucus sont infiniment plus simples que les glandes de la grande tubérosité; elles sont, jusqu'au fond, tapissées par un épithélium cylindrique régulier, lequel diffère de l'épithélium des ouvertures glandulaires, par ses cylindres plus courts, leur noyau plus visible, et se distingue aussi de l'épithélium cylindrique de la surface muqueuse, par les changements qu'il éprouve pendant les digestions, ce qui n'aurait pas lieu si c'étaient de simples glandes mucipares; elles se gonflent, se troublent, deviennent granuleuses et se colorent alors facilement par le carmin et l'aniline.

Les glandes pyloriques sont encore remarquables par des petites cellules à revêtement qui seraient impuissantes, d'après Fick et Friedinger, à former la pepsine; mais Ebstein, Grützner ont démontré le contraire; les glandes pyloriques peuvent parfaitement servir à la peptonisation. Wittich admet bien qu'elles forment de la mucine et que néanmoins elles agissent quoique faiblement dans la production de la pepsine. La preuve la plus convaincante est fournie par une expérience de Klemensiewicz qui est parvenu à isoler le pylore chez un chien qui a encore vécu six jours, et à recueillir le liquide de sécrétion pylorique.

Ordinairement visqueux et contenant 2 pour 1000 de principes solides, ce liquide quoique de réaction alcaline est parfaitement apte à peptoniser les aliments azotés; légèrement acidulé, il dissout la fibrine et l'albumine cuite. On ne saurait donc nier la coopération des glandes pyloriques à la formation de la pepsine; la conséquence de ce fait est d'un grand intérêt au point de vue des fonctions du pylore, et surtout de la gravité de ses lésions.

§ 6. — **Origine de l'acide gastrique. — Son usage dans la digestion**

Nous savons où se préparent les acides; nous ne savons pas encore quand et comment ils se forment. On a dit que le suc gastrique ne sort pas des glandes à l'état acide, et que la substance glandulaire chez l'animal vivant ne présente pas de réaction acide; celle-ci ne se retrouve que dans la muqueuse tout entière, du moins chez les mammifères. Il semble donc que le produit sécrétoire des glandes n'est pas acide, et qu'il ne le devient qu'à la surface interne de l'estomac. Mais comment l'acide chlorhydrique peut-il devenir libre? Le sang qui parcourt les glandes et qui est lui-même

alcalin peut neutraliser l'acide; mais une minime fraction d'acide contenue dans le suc glandulaire peut échapper à la neutralisation, et paraître facilement comme tel à la surface; or, ce qui *peut exister* sous forme de trace chez les mammifères, existe d'une manière évidente chez les oiseaux dont les glandes sont parfaitement acides dans leur totalité.

Usages de l'acide dans la digestion. — La pepsine ne peut pas agir sans acide, et lorsque dans les digestions artificielles on veut apprécier le pouvoir digestif de la pepsine, il ne suffit pas de calculer combien il y a de pepsine, ni combien elle digère d'albuminates dans un espace de temps déterminé; il faut savoir avec quel degré d'acidification de la pepsine, et en outre à quelle température on opérera le mieux. Il arrive, dans les essais, un moment où l'acidification produit le maximum de la digestion; c'est cette dilution acide qui doit servir d'étalon entre les digestions des divers aliments.

Des diverses acidifications selon les aliments. — L'expérience nous apprend que le taux de l'acide n'est pas entièrement le même pour la fibrine crue du sang, et pour le blanc d'œuf coagulé au feu. A la température ordinaire de 18°, la meilleure teneur pour la fibrine est entre $0^{gr},8$ et 1 gramme d'acide chlorhydrique par litre, tandis que le liquide le plus digestif du blanc d'œuf durci est de $1^{gr},2$ à $1^{gr},6$ d'acide par litre. L'albumine exige donc plus d'acide que la fibrine crue.

La *température* exerce une influence bien plus marquée; si la couveuse destinée à faire la digestion artificielle est à 37 ou 38°, qui représente la température du corps humain, la digestion se fait facilement; c'est pourquoi les animaux à sang chaud digèrent mieux et plus rapidement que les animaux à sang froid; la pepsine provenant de ces derniers étant elle-même chauffée à 37°, produit exactement le même résultat que celle des mammifères, et elle continue, d'après

les recherches de Moriner, à conserver son efficacité même à 0 degré, tandis que la pepsine du chien ne produit alors presque plus rien. — Dans certaines plantes, dans les droseras, on trouve également une véritable pepsine; la papaïne digère comme la pepsine d'origine animale.

La digestion n'est pas seulement facilitée par la température élevée (37°), mais elle peut se faire avec une acidification moindre; un liquide qui ne présente plus que 1gr,7 pour 1000 peut digérer l'albumine durcie; il y a donc, dans notre organisme, une certaine latitude qui permet aux sucs plus ou moins acides d'agir sur les aliments albumineux. Ces variations se montrent même spontanément dans les diverses périodes des digestions naturelles; sur un malade portant une fistule gastrique, Kretschy a déterminé l'acidité d'une solution de carbonate de soude dont 100 grammes neutralisent 1 gramme d'acide oxalique, et il a pu constater que dans la troisième ou quatrième phase de la digestion, la quantité d'acide chlorhydrique nécessaire pour neutraliser un litre de la solution titrée, doit s'élever à 3 grammes. Heidenhain, il est vrai, a vu, sur le chien, l'acide chlorhydrique rester toujours dans les glandes à pepsine du fond à 0gr,52 pour 100 pendant tout le temps de la digestion; mais cela ne veut pas dire combien de liquide acide se répand dans l'estomac aux diverses périodes digestives.

§ 7. — Transformations chimiques des aliments dans l'estomac. — Produits initiaux

La pepsine et les acides libres ont le pouvoir, à la température du corps, de transformer les composés albumineux qui sont tous et presque toujours incapables d'être résorbés à leur état naturel, en une série de produits dont le dernier

terme est la peptone; c'est un corps soluble, diffusible, et le seul qui soit susceptible de pénétrer dans le sang et de se fixer dans l'organisme.

Syntonine. — L'action initiale du suc gastrique, particulièrement de ses acides sur les albuminates se traduit par la formation d'une substance appelée *syntonine*, qui, d'après Brücke, finit, au contraire, par être assimilable. On trouve aussi, à côté de la syntonine, une autre substance réfractaire à l'absorption, c'est la nucléine, décrite par Lubavin.

Mais, pour bien apprécier ce qui se passe dans la première phase de la digestion, c'est-à-dire lors du développement de ces métapeptones ou de ces dyspeptones de Meisner, il importe de distinguer la nature des divers aliments albumineux qui sont soumis à la digestion.

S'agit-il de l'*albumine crue de l'œuf*, ou de l'albumine native, elle devient rapidement précipitable, et cela par le seul fait de l'intervention de l'acide; car, si on traite l'albumine de l'œuf par une solution acide, on obtient les mêmes effets que par un suc gastrique ou peptique ayant le même degré d'acidité; la précipitation n'est ni plus lente ni plus difficile dans le premier que dans le deuxième cas.

Si on fait digérer la *fibrine crue* du sang, et si, aussitôt après la dissolution, on neutralise le liquide filtré à l'aide de l'ammoniaque, il se forme un dépôt qui se redissout dans un excès d'ammoniaque, et aussi dans un excès d'acide; il se comporte donc comme la syntonine, c'est-à-dire comme une albumine traitée par les acides. Le liquide surnageant séparé du dépôt, donne, quand on le chauffe de nouveau, un coagulum, et se comporte, par conséquent, comme l'albumine naissante, ce qu'on a souvent méconnu (Brücke). La *viande crue* comme la fibrine crue, donne tout d'abord une albumine précipitable et une albumine soluble.

Mais il en est autrement de tous les albuminates cuits;

l'albumine cuite, la fibrine ainsi que la viande soumises à la coction, puis à la neutralisation, doivent, il est vrai, *précipiter* une certaine quantité d'un corps albuminoïde; mais le liquide surnageant filtré ne donne plus lieu à la coagulation, par conséquent, plus d'*albumine native*. Cet étrange phénomène rend très complexe le problème de la nutrition ; c'est par l'albumine native que nous devons réparer nos tissus; c'est elle que nous utilisons et qu'il faut reconquérir, et elle manque dans toutes nos décoctions albumineuses. Brücke ne fait que reculer la question en disant que l'albumine native n'est pas véritablement dissoute, et qu'elle se présente plutôt sous la forme de molécules ratatinées que de solution véritable.

§ 8. — **Des peptones naturelles**

Les produits définitifs de la transformation des albuminates par le suc gastrique sont constitués par les peptones; mais où commencent et quand finissent ces peptones?

Différence des peptones et des albuminates. — Lorsque dans la marmite à digestion artificielle, on suit attentivement les effets des réactifs sur les albuminates, on voit ces réactifs perdre tous, l'un après l'autre, leur pouvoir de précipiter les corps albumineux; les derniers survivants sont l'acide tannique, l'acide phosphomolybdique et l'iodure mercurique de potasse. Les produits qui ne sont plus susceptibles de se déposer ne présentent plus les caractères des albuminates, ce sont les peptones.

Tant qu'une partie du mélange digestif acidifié peut encore précipiter par le sulfocyanure de potassium, on dit qu'il s'agit encore d'un albuminate; dès que le liquide digestif a perdu cette propriété, tout en conservant celle de précipiter par les trois réactifs ultimes, ce sont les peptones.

Les chimistes considèrent les peptones, soit comme résultant des produits de transformation, soit comme le résultat de décomposition des albuminates; on paraît d'accord sur deux points : l'un est relatif à l'identité de composition, l'autre, c'est que les premières modifications chimiques consistent dans l'hydratation, dans l'absorption d'eau.

Hofmeister est parvenu, en effet, à restituer aux albuminates dépouillés d'eau leurs réactions primitives; Danilewski est arrivé ainsi à la constitution des albuminates, et Kühne considère les albuminates comme se dédoublant en deux parties qui sont soumises l'une après l'autre à la digestion, donnant ainsi des produits différents, dont le dernier serait la peptone.

Or la véritable réaction caractéristique de cette peptone serait celle-ci : lorsqu'on traite les produits de la digestion d'albuminates par la potasse et un sel d'oxyde de cuivre, comme si on voulait simplement en constater la présence, on est frappé de l'apparition d'une couleur rouge pourpre. Comme le biuret (produit ammoniacal voisin de l'urée) donne une couleur analogue, cette réaction s'appelle de biuret ou de peptone; le produit obtenu ne précipite plus par les procédés ordinaires des corps albumineux; il y a donc là un moyen de reconnaître les peptones, mais à une condition, c'est que la quantité de ces substances à biuret soit assez marquée.

Différences de peptones selon leur provenance, et difficulté de leur formation. — Nous nous sommes servi alternativement du mot peptone ou peptones; c'est qu'il est bien démontré qu'il n'y a pas une peptone unique; la fibrine-peptone diffère de l'albumine-peptone. De plus tous les corps albumineux ne se transforment même pas en peptone dans l'estomac; sur des malades fistuleux on a souvent constaté dans l'intestin des quantités plus ou moins considérables d'albuminates, entièrement intacts. A l'état normal on trouve

souvent, au microscope, dans l'évacuation intestinale, un grand nombre de faisceaux musculaires et leurs débris. Cela s'explique ; dans l'estomac le tissu connectif se dissout, les faisceaux de muscles se dissocient, mais n'ont pas le temps suffisant pour se dissoudre entièrement dans cet organe.

Des gélatinisations. — Le tissu connectif n'est pas directement dissous, mais il est transformé en une substance gélatineuse, qui se comporte comme la gélatine en présence des réactifs, et semble se former déjà par la seule intervention de l'acide sans pepsine ; on sait en effet que le tissu connectif se gélatinise plus vite dans l'eau acidulée par l'acide sulfureux (Ruthay) ou l'acide sulfurique (Rollett) que dans l'eau pure. Lorsque la dissolution est opérée, le suc gastrique métamorphose la gélatine en une peptone-gélatine, qui perd sa coaguabilité. Ainsi les peptones diffèrent toutes selon leur origine.

Peptones d'origine végétale. — Ces peptones diffèrent également selon leur origine ; il existe en effet dans les sucs des végétaux une albumine qui ressemble de tous points à l'albumine de l'œuf ; on trouve dans les légumes secs la légumine ou caséine végétale qui se précipite par la présure et par l'acide acétique comme la caséine du lait, mais sa solution ne se coagule pas par la chaleur. On doit aussi tenir compte du gluten (des céréales) qui, traité par l'alcool se dédouble en fibrine végétale, et en gélatine végétale appelée gliadine.

§ 9. — **De l'adaptation des peptones à l'organisme**

Comment les peptones s'annexent-elles à l'organisme ? et quelle est leur utilité réelle ? On a cru pendant longtemps que les substances albumineuses ne peuvent être résorbées

sans avoir passé par la peptonisation, et qu'une fois résorbées elles se transforment de nouveau dans l'organisme en albuminate coagulable par la chaleur. Mais cette conception chimico-physiologique fut vivement attaquée par Brücke, Diaconow, Voït, Bauer, Eichhorst, Czerny et Latschenberger. On sait en effet maintenant que les albuminates peuvent pénétrer dans le sang comme tels, et que par conséquent les peptones ne servent pas nécessairement à la régénération des tissus. On sait encore que les peptones comme les albuminates contribuent, en se désagrégeant, à former l'urée et à l'éliminer en plus grande quantité; mais s'agit-il dans ce cas d'une destruction rapide des peptones, comme le croit Fick, ou bien d'une usure plus marquée des tissus, désormais remplacés par les peptones? Ces questions ne peuvent être résolues que par l'expérimentation.

Peptones mêlées aux aliments non azotés. — Voït nourrit un jeune chien avec du sucre, de la graisse et de la fibrine-peptone, dont il avait écarté toute l'albumine native et toute la syntonine; l'animal s'accrut et augmenta de 101 grammes de poids en dix-huit jours. Maly administra à une tourterelle, outre les hydrates de carbone, la graisse et les cendres d'avoine, un produit peptonique; seize expériences furent instituées durant quatre à trente jours; or dans tous les cas le poids augmenta par l'addition de la peptone-fibrine, tandis que la nourriture exclusive par les céréales diminua le poids corporel.

D'autres expérimentateurs, Gyergez et Plöez prétendirent même retrouver les peptones injectées dans le sang, et les constater jusque dans les veines hépatiques, jusque dans les artères carotides. Ces conclusions furent vivement critiquées (Adamkiewicz).

Peptones et aliments azotés. — Après avoir établi chez le chien un bilan exact des dépenses et des recettes d'azote,

Adamkiewicz commença par diminuer la ration azotée. L'usure corporelle persista; il ajouta ensuite au régime albumineux, absolument insuffisant, des peptones, et dès lors les annexions albumineuses recommencèrent.

Les peptones paraissent favoriser singulièrement la conservation des tissus, c'est-à-dire en empêcher l'usure. Mais voici où est le défaut de l'expérience. Est-ce la peptone ou l'albumine normale qui s'annexe? Voït résout, par ses expériences, la question en faveur de l'albumine, et Brücke fait observer que ce ne sont pas toujours les substances alimentaires les plus faciles à digérer qui sont les plus utilisées. Un albuminate qui serait, pendant son séjour dans l'estomac ou l'intestin, peu modifié dans sa texture, et cependant absorbable sous cette forme primitive, constituerait précisément l'aliment le plus apte à soutenir l'organisme.

Des peptones artificielles. — (Voy. chap. 10.)

CHAPITRE 4 BIS

OPÉRATIONS CHIMIQUES DANS L'INTESTIN

L'intestin a son suc digestif spécial; il est en outre l'aboutissant de la bile et du suc pancréatique; tous les trois liquides ont une importance capitale dans la digestion des divers aliments albumineux, graisseux et hydrocarburés. L'albumine et la fibrine échappent toujours partiellement à l'action digestive de l'estomac, et pénètrent intactes dans l'intestin qui les élabore et les rend absorbables, et en achève la digestion soit par le suc intestinal (?) soit par le liquide pancréatique. L'intestin est donc plus que la succursale de l'estomac, c'est le laboratoire où tous les fragments alimentaires albumineux vont être peptonisés. L'intestin

possède, en outre, un outillage complet pour la digestion des graisses qui sont toujours réfractaires à l'estomac; les trois liquides rassemblés dans le tube intestinal contribuent à la pénétration des graisses dans les tissus vivants. C'est encore là que les féculents sont transformés en dextrine et en sucre, s'ils ont échappé à l'action de la salive buccale, le pancréas et l'intestin grêle forment un ferment qui opérera cette indispensable métamorphose. Enfin l'intestin seul se charge d'intervertir les sucres, quels qu'ils soient, en glycose facilement assimilable.

Ainsi tous les aliments peuvent trouver dans l'intestin leur dissolvant ou leur ferment, qui les rend aptes à s'annexer à l'organisme. Il s'agit donc de faire la part de chacun de ces liquides digestifs et de connaître leurs fonctions, leur origine, leur mode de production.

§ 1. — Origine du suc intestinal
Des glandes qui le sécrètent

Le suc intestinal provient des innombrables glandes qui couvrent et occupent la muqueuse intestinale; la plus grande partie de la sécrétion est fournie par les glandes qui ont été découvertes par Lieberkuhn au siècle dernier; dans le duodénum, il s'ajoute à cette sécrétion une certaine quantité de suc fournie par les glandes qui portent le nom de Brunner.

Glandes de Lieberkuhn. — Sur la muqueuse, il s'élève des petites saillies appelées villosités intestinales qui jouent un grand rôle dans l'absorption. Entre ces villosités se trouvent des dépressions en forme de doigt de gant, des espèces de cryptes dans lesquelles pénètre l'épithélium cylindrique qu'on trouve dans le tube digestif; sous cet épithélium il existe une membrane propre qui sert de soutène-

ment; ce sont les cryptes ou glandes de Lieberkuhn qui présentent une certaine analogie avec les glandes à pepsine de l'estomac. Les *glandes de Brunner* sont de petites glandes en forme de grappes; les grains qui, par leur agglomération, constituent ces glandes, sont allongés et ont également pour revêtement les cellules cylindriques comme les glandes à mucus et à pepsine du pylore chez l'homme; ces glandules, qui sont rares et isolées, contiennent un suc granuleux, formé par des substances albumineuses, de la *mucine*, et un ferment indéterminé, qu'on suppose être analogue à l'un des ferments du suc pancréatique. Mais la principale partie du suc intestinal est fournie par les glandes de Lieberkuhn; on peut l'obtenir à l'aide de fistules que Thierry a pu établir sur les chiens, et qui peuvent donner en une heure de 15 à 18 grammes de ce suc par centimètre cube de liquide extrait de ces trajets artificiels.

Le suc, qui est d'un jaune clair, opalescent, peu consistant, fortement alcalin, contient de l'albumine sans mucus, et un ferment qu'on peut extraire à l'aide de la glycérine. Son pouvoir digestif s'exerce : 1° principalement sur la fibrine crue (Thiry a noté cet important fait qui explique l'intervention de l'intestin dans la digestion de la viande crue); 2° les autres albuminates et les albuminoses sont moins digérées, d'après Wenz (*Zeitsch. für Biologie*, t. XXXII, 1886); 3° la gélatine se transforme, dit-on, en une solution non gélatinisable; 4° les graisses ne s'émulsionnent pas, mais sont facilement absorbées; 5° le sucre de canne s'intervertit en sucre de raisin (Paschutin); 6° la fécule donne naissance à la dextrine et au sucre. La sécrétion n'est guère influencée par le système nerveux; les nerfs vagues n'y sont pour rien. Mais l'extirpation des ganglions des nerfs sympathiques de l'abdomen détermine, d'après Budge, un énorme afflux de liquide sécrétoire dans l'intestin avec diarrhée;

cette sécrétion exagérée provient sans doute de la paralysie des nerfs vasculaires de l'intestin; le sang resterait stagnant dans les vaisseaux et favoriserait ainsi la transsudation du sérum sanguin.

§ 2. — Liquide pancréatique. — Son origine. — Ses fonctions

Le *pancréas* est une glande très compliquée, en forme de tubes et de glandules, qui déverse son liquide de sécrétion par deux et même trois canaux dans la cavité intestinale; ces canaux excréteurs se subdivisent en tuyaux de deuxième et de troisième ordre, et ceux-ci en petites branches qui se terminent dans les lobules glandulaires en formant ordinairement des cylindres, des manchons (Latschenberger).

La partie sécrétoire de ces cylindres contient des cellules nues et des grains appelés protoplasma, disposés en deux couches. La couche interne, fortement granuleuse (couche granulée de Claude Bernard), préside à la sécrétion, qui dissout les noyaux contenus dans ce liquide, tandis que la couche externe est transparente, finement striée, et ne s'emplit de granulations qu'après l'acte accompli de la sécrétion. Ce sont ces granulations qui sont le siège du suc pancréatique encore concret et mal formé qui est une sorte de préface du vrai suc actif; c'est la *propepsine* pancréatique.

Nous savons, par les recherches de Heidenhain, qu'après une sécrétion forte les cellules glandulaires se rapetissent, perdent leur aréole et s'épuisent, qu'au début de la sécrétion les cellules profondes surtout reprennent leurs dimensions, et qu'après un certain temps elles deviennent toutes granuleuses.

Sécrétion pancréatique. — Le liquide pancréatique, qui est au minimum l'animal étant à jeun, commence à aug-

menter notablement dès la première heure après l'ingestion des aliments; deux ou trois heures plus tard il atteint son maximum, et disparaît entièrement après quinze heures (Bernstein).

Le *système nerveux* exerce aussi une grande influence sur la qualité du liquide. Les nerfs du pancréas proviennent des plexus voisins qui sont formés par les nerfs vagues et sympathiques. Lorsqu'on excite le bout central du nerf vague sectionné (ou bien encore lorsqu'on irrite les nerfs des membres inférieurs, ischiatique et crural), on arrête subitement la sécrétion, tandis que l'excitation de la moelle allongée l'augmente sensiblement. Le nerf vague semble donc être le nerf régulateur de la sécrétion, et la belladone qui paralyse ce nerf agit comme le nerf lui-même. Au contraire l'irritation de la moelle allongée exagère la sécrétion.

Liquide pancréatique. — Le suc qui s'écoule du pancréas, lorsqu'on fait communiquer ses conduits excréteurs avec l'extérieur à l'aide d'une fistule, constitue un liquide alcalin contenant une albumine soluble et une albumine précipitable, lorsque, surtout, le liquide est concentré, comme on l'observe dans les fistules récemment établies. Il possède trois propriétés des plus remarquables; il agit sur les trois principaux genres d'aliments, à savoir les fécules, les graisses et les albumines.

1° *Action sur les fécules.* — Plus que tout autre liquide, plus que la salive elle-même, il a le pouvoir de transformer l'amidon en dextrine et en sucre, même à la température ordinaire, plus encore à la température du corps humain : l'empois est si rapidement et si complètement transformé que l'iode ne le colore plus ni en bleu ni même en rouge : l'amidon cru est lui-même attaqué; la granulose des grains d'amidon se colore en rouge par la teinture d'iode.

L'estomac, comme nous l'avons dit, laisse la fécule intacte ou contient à peine quelques traces de sucre, même par une nourriture très féculente ; si, au moment même de la digestion, on examine le contenu de l'intestin, on y trouve une quantité considérable de sucre, qui provient précisément de l'action du suc pancréatique déversé pendant la digestion dans la cavité intestinale.

La formation du sucre ne semble toutefois pas entraîner une fermentation lactique. Celle-ci se fait dans l'estomac, qui est toujours acide, et paraît cesser dans l'intestin, qui, par son suc ainsi que par le suc pancréatique et biliaire, présente toujours une réaction neutre ou alcaline ; puis l'acidité reparaît dans le gros intestin qui est acide comme l'estomac. Mais en réalité il ne se forme dans l'intestin grêle qu'une trop petite quantité d'acide lactique pour ne pas être immédiatement neutralisée par les sécrétions alcalines affluentes : si, en effet, celles-ci diminuent, le suc intestinal ne suffit plus à lui seul pour rester neutre, il redevient acide par la fermentation lactique, qui n'y est donc que masquée.

2° *Action sur la graisse.* — Une autre fonction du suc pancréatique s'exerce sur la digestion des graisses. Il suffit d'agiter la graisse avec le suc pancréatique pour avoir immédiatement une émulsion blanche qui se maintient ; si vous faites ce mélange avec le suc biliaire, les gouttelettes de graisse se déposeront de nouveau à la surface et cesseront d'être émulsionnées ; pratiquez la même opération avec une solution d'albumine et il ne se produira pas même l'apparence de l'émulsion. Donc, si le suc pancréatique agit si puissamment, la cause ne saurait en être dans le composé albumineux qu'il contient. Claude Bernard a découvert la remarquable propriété du suc pancréatique de décomposer les graisses de façon à déterminer la formation des acides

gras. Dans ses belles expériences, l'illustre physiologiste est arrivé ainsi à constituer l'acide du beurre.

Mais comment concilier cette transformation avec la conservation intégrale de la graisse qui, loin d'être détruite et réduite en acides gras, ne se retrouve jamais, ne s'absorbe jamais que sous la forme de fines particules, à cet état de division mécanique extrême qu'on appelle émulsion. On la retrouve intacte sous forme neutre dans le chyle ; ce n'est que dans le sang qu'elle subit une lente saponification. Dans l'intestin et par l'intervention du suc pancréatique, la graisse neutre se transforme, quoiqu'en petite quantité, en acides, et cette modification présente encore une réelle utilité. Lorsque les graisses absorbées contiennent naturellement des traces d'acides gras, ceux-ci peuvent, en présence du carbonate de soude, se combiner avec une partie de ce sel, et former ainsi un savon, et en outre une émulsion ; d'après Gad, il y aurait donc à la fois une action chimique, une saponification et en même temps une action mécanique.

Or, comme l'intestin contient toujours des sels alcalins, ils attirent à eux les acides gras, et, dès lors, il se fait comme spontanément une émulsion tant que les graisses restent liquides à la température interne du corps. On trouve en effet chez l'animal nourri avec de la graisse, l'estomac rempli de gouttes de graisse, puis, dès qu'on arrive à l'ouverture du conduit excréteur du suc pancréatique dans l'intestin, on voit que tout est devenu une masse lactescente, sans qu'il soit intervenu la moindre action mécanique, la moindre pression.

On peut donc affirmer la participation du suc pancréatique à la résorption de la graisse ; dans les maladies de la glande pancréatique les matières excrémentitielles sont infiniment plus chargées de graisse qu'à l'état normal. Si, en l'absence du suc pancréatique, la graisse peut encore

être résorbée, c'est que les graisses usuelles, même l'huile d'olive, ne sont pas purifiées; elles contiennent des acides gras qui saponifient en partie la graisse, et émulsionnent le reste, comme agirait le suc pancréatique.

3° Une troisième fonction bien caractérisée du suc pancréatique, c'est de dissoudre les *albuminates coagulés* et de les rendre assimilables (Corvisart, Kühne). Mais la dissolution ne ressemble pas à celle qui s'opère dans l'estomac; en agissant avec la substance fraîche du pancréas (et non avec le suc pancréatique), sur la fibrine pure et cuite du sang, Kühne vit cette fibrine devenir friable, puis se dissoudre à la fin de l'expérience, surtout dans une dissolution de sel; tandis que l'albumine durcie lors de la digestion stomacale ne fournit qu'une albumine précipitable, la solution saline de fibrine pancréatinée donne une albumine native. Or, comme dans les conditions usuelles nous n'employons que des albumines cuites ou rôties qui ne prennent jamais le caractère des albumimes naissantes, ce doit donc être le rôle spécial du suc pancréatique. La substance pancréatique qui digère les albuminates a été désignée par Kühne sous le nom de trypsine (ce qui veut dire *friable* en grec). C'est un ferment informe, qui dédouble les albuminates en un corps inerte, et en une peptone assimilable. — Lorsque la digestion pancréatique avance, il se forme encore d'autres produits surtout la leucine, la tyrosine, de la sarcine (G. Salomon), finalement de l'acide toluyique (E. et G. Salkowski) de l'indol et de l'acide asparagique qui ne se développent que par l'intervention de bactéries.

La *leucine* se décompose plus tard dans l'organisme sain; dans les expériences de laboratoire elle peut à l'aide de l'acide sulfurique développer de l'acide valérianique.

La *tyrosine*, moins soluble dans l'eau que la leucine, présente sous l'influence de divers réactifs indiqués par Piria,

puis par Hofmann, des colorations rouges, analogues à celles que produit la solution de Millon sur les albuminates; elle se rapproche donc de ces derniers corps.

L'*indol* est un produit de réduction qu'on peut obtenir artificiellement en oxydant l'indigo par l'acide nitreux.

L'*acide asparagique* est également un résultat de la décomposition des albuminates par l'acide sulfurique, et se trouve naturellement dans la mélasse du sucre de raves.

§ 3. — Bile et foie

Dès que la substance alimentaire élaborée dans l'estomac en une masse plus uniforme appelée chyme passe dans l'intestin, elle y subit l'action de trois liquides digestifs, à savoir : le suc intestinal, le suc pancréatique que nous connaissons, enfin la bile, qui mérite un examen spécial en raison de ses fonctions digestives.

Foie. — Le foie, qui sécrète la bile, contient aussi dans ses cellules une matière spéciale qui a sur la nutrition générale une influence considérable, c'est la *matière glycogène* découverte par Claude Bernard et qui se retrouve aussi dans les muscles, dans les tissus du fœtus; c'est elle qui forme le sucre répandu dans l'économie, et se modifie par l'usage des matières hydrocarburées, au point de constituer la maladie connue sous le nom de diabète (Voy. ch. VII). — La bile est également le produit des cellules sécrétoires du foie.

Cet organe se décompose en lobules, sortes de foie en miniature contenant au centre le vaisseau qui entraîne le sang, déjà utilisé dans la veinule centrale hépatique, jusque dans la veine cave; le sang a été apporté aux lobules par l'artère hépatique et par la veine porte pour la formation de la bile.

Chaque foie partiel consiste principalement en un amas

de cellules sécrétoires qui déversent la bile dans les premiers canalicules biliaires extraordinairement petits, et plus étroits même que les vaisseaux capillaires; ces radicules constituent un réseau superficiel qui passe entre les mailles du système sanguin et traverse tout le lobule (Hering). De ce réseau de canaliculaires biliaires extrêmement serré, il sort un canal biliaire volumineux qui est tapissé à l'intérieur par un épithélium plat, et se couvre à l'extérieur sur les confins du lobule, d'une paroi solide de tissu connectif, doublée d'une couche musculaire qui fait contracter ces conduits, facilitant ainsi l'écoulement de la bile dans l'intestin, de même dans la vésicule biliaire.

Glandes à mucus. — Enfin dans ce tissu connectif qui délimite les grands canaux biliaires, on rencontre des glandes à mucus qui déversent le liquide dans les conduits collecteurs de la bile. Ces glandes, qui avaient été considérées à tort comme les premiers linéaments des canalicules biliaires, ont pour fonction de sécréter le mucus ou plutôt la mucine dont la connaissance et l'utilité sont de date récente.

Nous savons par les recherches de Landwehr que cette mucine est un composé d'un corps albuminoïde, et d'une sorte de gomme animale destinée à se transformer dans l'organisme. Lorsqu'en effet on délaye la bile dans l'eau et qu'on y ajoute de l'alcool, il se forme un dépôt considérable de mucus; ce qui reste dissous dans l'alcool, c'est la bile proprement dite, telle qu'elle est sécrétée aux racines des canaux biliaires.

§ 3 *bis.* — **Composition et usages de la bile**

La bile est formée : 1° par des sels sodiques et potassiques de deux acides appelés choliques; ce sont le glycocholate et le

taurocholate de soude; 2° par une ou plusieurs matières colorantes qui ne semblent pas constituer des matières biliaires, c'est-à-dire essentielles de la bile, mais qui lui communiquent la couleur spéciale; 3° par la cholestérine, qui n'est pas un corps gras véritable, et se retrouve aussi dans le cerveau. On y a signalé enfin une substance étudiée sous le nom de neurine, de choline, dont on ne connait pas encore les origines.

a. *Acides biliaires. — Acide glycocholique.* — L'un de ces acides décrit par Stricker est appelé glycocholique, parce que, sous l'influence d'un alcali *bouillant* comme la baryte, il se transforme en une substance gélatineuse sucrée, appelée *glycocoll*, et en un acide appelé cholique. Lorsqu'on soumet l'acide glycocholique à l'action d'un acide minéral dilué, on obtient, outre le glycocoll, une masse résineuse non cristallisable appelée acide choloïdique, ou un acide cristallisable désigné sous le nom de cholalique; finalement il se forme une substance non acide connue sous le nom de *dyslysine;* c'est sous cette forme que la bile est éliminée définitivement.

Le deuxième acide ou taurocholique, qui cristallise en prismes, est un composé d'acide cholalique et de taurine contenant du soufre; cet acide, qui a été constaté dans la bile de bœuf, est difficile à retrouver dans la bile humaine; on l'a cherché vainement dans le liquide biliaire frais provenant d'une fistule; mais, récemment, Trifanowsky est parvenu à faire cristalliser la bile cadavérique en petits cristaux microscopiques de taurine.

Les deux acides glycocholique et taurocholique se reconnaissent facilement à l'aide de quelques traces de sucre et d'acide sulfurique qu'on verse dans la solution alcoolisée de ces acides, laquelle prend à chaud une belle coloration purpurine (Pettenkofer, Neukomm). Comme la même couleur

peut se produire en présence des albuminates, il faut avoir le soin de les écarter au préalable.

b. *Matières colorantes.* — *Bilirubine.* — La principale matière colorante, le principe essentiel de la couleur de la bile s'obtient par le chloroforme, et la solution chloroformique laisse un dépôt contenant des cristaux rouge orange rhomboïdes, c'est la bilirubine qu'on appelait autrefois cholépyrrhine; elle se rapproche de l'hématine (du sang) et ne s'en distingue que par l'absence de fer et la présence de deux atomes d'eau en plus (Nencki); elle s'éloigne complètement de la substance cristallisable qui existe sous le nom d'hématoïdine dans les foyers apoplectiques, mais qui n'est autre que la lutéine, matière jaune du *réséda lutéola.* On comprend ainsi les affinités de la bile avec la matière colorante du sang, et les différences qui la séparent du sang extravasé.

Biliverdine. — Lorsqu'on expose la biliverdine en solution alcaline, à l'air atmosphérique, elle attire l'oxygène et se colore en vert. Difficilement soluble dans le chloroforme, très facile à cristalliser dans l'alcool, tandis que c'est l'inverse pour la bilirubine, la substance verte se trouve souvent dans les selles (surtout chez l'enfant) qui ont subi l'action de l'air. Ces deux substances, surtout la bilirubine, donnent une réaction bien singulière et très caractéristique, par l'acide nitrique concentré; il se forme alors, quand on ajoute à la solution ainsi traitée, quelques gouttes d'acide sulfurique pur, un premier anneau vert, pendant qu'au-dessous on constate un anneau bleu, puis violet, et rouge, et au-dessous de ces anneaux, un liquide exempt de toute matière colorante (réaction de Gmelin, Heintz, etc.).

Bilifuscine. — Outre ces deux substances colorantes, on en a signalé une troisième incristallisable, et qui ne donne pas les couleurs annulaires de Gmelin (Brücke).

Au résumé, c'est la bilirubine qui colore la bile normale en jaune pur; c'est elle qui se trouve dans le liquide des fistules biliaires, ainsi que dans les matières vomies, lorsque l'estomac a été débarrassé des aliments et du suc gastrique acide. Tant que cet acide est rejeté par le vomissement, la bile qui s'élimine en même temps reste verte, c'est la biliverdine formée sous l'influence de l'acide gastrique. Dans l'urine de la jaunisse on trouve aussi, lorsqu'on y trempe un linge, une tache brune provenant de la bilifuscine.

Cholestérine. — La cholestérine, qu'on a rapprochée à tort des graisses, se trouve dans le résidu poisseux résultant de l'évaporation de la solution chloroformique des matières colorantes; c'est une substance cristallisable qui se dissocie en gouttelettes jaunes sous l'influence de l'acide sulfurique; très répandue dans les divers organes, dans le cerveau, dans la bile, elle existe surtout dans les pierres biliaires dont l'étude fournira l'occasion naturelle d'une description plus complète.

Maintenant que nous connaissons les éléments constitutifs de la bile et ses origines, il s'agit d'établir ses fonctions et son rôle dans la digestion.

§ 4. — **Fonctions de la bile**

Lorsque la bile arrive dans l'intestin et se mêle avec la masse alimentaire, il se forme immédiatement un dépôt abondant qui prend parfois une consistance caséeuse et s'accole aux villosités du duodénum. Ce dépôt indiqué par Claude Bernard résulte de ce que la bile précipite les albuminates du bol alimentaire, et de ce qu'elle-même se décompose en partie sous l'influence du suc gastrique; il s'ensuit que le dépôt est formé par l'albumine précipitée et par les acides biliaires. Cette influence de la bile sur le produit

gastrique se traduit par un arrêt brusque de la digestion peptique; la digestion avec réaction acide est annulée à l'instant même; les solutions albumineuses tombent pour ainsi dire.

Il ne s'agit pas, dans ce cas, d'une simple spoliation des sels contenus dans les solutions acides des albuminates; c'est une action spéciale d'un des acides biliaires (Maly) particulièrement de l'acide taurocholique. — D'une autre part le dépôt entraîne mécaniquement la pepsine; de là un nouvel impedimentum à la digestion stomacale. — Enfin, et ceci n'est plus du domaine de la bile, les sécrétions alcalines de l'intestin contribuent à désacidifier le mélange alimentaire, et cela seul suffirait pour arrêter la digestion peptique.

La bile n'a pas pour fonction unique de troubler la digestion gastrique; elle joue sans doute un autre rôle dans la *nutrition générale*, et ne constitue pas un liquide simplement excrémentitiel. Pour résoudre ces questions, on a établi chez les chiens des fistules biliaires et on s'est aperçu que la ration alimentaire normale ne suffit plus pour les nourrir; ils meurent d'inanition; il leur faut une ration énorme pour vivre. Ceci prouve que la bile qui se perd par la fistule était destinée à rentrer dans la circulation, à être utilisée dans le corps, et qu'elle ne peut être remplacée que par un surcroît d'aliments. Cette expérience tend à prouver que les animaux privés de bile ne profitent pas complètement de leur nourriture.

La quantité considérable, quoique mal déterminée, de bile sécrétée en un jour, et, d'une autre part, la petite portion qui s'élimine avec les selles, doivent faire supposer qu'après avoir été résorbée dans l'intestin, sous forme de cholates, elle se décompose et se brûle dans le corps. Les matières colorantes passent dans les excréments et en partie modifiées dans les urines; par conséquent la bile est résorbée

et détruite. Ce qui le démontre mieux encore, c'est que dans l'ictère, c'est-à-dire quand la bile est accumulée dans le sang, les acides biliaires ne se retrouvent pas dans les urines en quantité aussi marquée que les principes colorants, tandis que dans d'autres états morbides, comme la pneumonie, ce sont les acides biliaires ou des dérivés des matières colorantes, l'urobiline qui passent dans les urines sans qu'il y ait de l'ictère.

Une certaine partie de la bile se perd dans les selles, sous la forme de dyslysine, mêlée ou non avec les acides biliaires.

Une troisième partie de la bile fonctionne comme moyen d'émulsionnement et d'absorption des graisses. Chez les chiens fistuleux la quantité de graisse éliminée par les selles augmente naturellement avec la graisse introduite. La bile en facilite l'entrée dans les villosités, et agit aussi comme alcalin, pour aider soit à l'émulsionnement, soit à la pénétration des graisses dans les vaisseaux de l'intestin.

Il reste à signaler sa fonction antiseptique et son pouvoir excitomoteur sur les muscles intestinaux, qui se contractent plus facilement sous l'influence de la bile.

§ 5. — Opérations chimiques dans le gros intestin

Dans les parties supérieures du gros intestin, il existe encore, surtout après les repas copieux, un certain degré de digestion ; dans les parties inférieures, la digestion est nulle ; mais la résorption se fait partout. Le suc digestif du gros intestin, provient, comme dans l'intestin grêle, des glandes de Lieberkuhn et en possède les mêmes propriétés digestives ; il transforme l'amidon en sucre, et l'albumine en peptone.

Mais comme la masse alimentaire a, pour la plus grande partie, subi ces transformations dans l'intestin grêle, le

contenu du gros intestin est simplement soumis à la résorption de l'eau, et devient compact.

On peut dire que dans cette partie du tube digestif, il s'établit alors plutôt une sorte de putréfaction qu'une fermentation véritable ou une digestion.

§ 6. — De l'action combinée des sucs digestifs

Chacun des trois aliments vrais, l'albumine, la graisse, la fécule ou sucre, est pourvu de plusieurs moyens digestifs; si l'estomac lui fait défaut, il trouve dans l'intestin les ressources pour se transformer et devenir absorbable. C'est qu'en effet il est dévolu à chacun des sucs digestifs la faculté spéciale d'agir sur l'un ou l'autre de ces aliments; si le suc gastrique, le liquide intestinal, la sécrétion pancréatique, la bile possèdent un pouvoir digestif manifeste, aucun d'eux ne jouit d'un monopole avéré, d'une propriété exclusive.

Il y a une sorte de connivence de ces divers agents digestifs, et une concordance fonctionnelle dans leur but final. — C'est ce qu'il s'agit de démontrer pour les aliments purs.

§ 7. — Où et comment se digèrent les albuminates?

Les albuminates, quelles que soient leur forme et leur composition, qu'il s'agisse de la fibrine du sang ou des muscles, de la musculine, de l'albumine de l'œuf ou de la caséine du lait, des albuminates des légumes secs, du gluten ou du pain, sont tous indistinctement digérés dans et par l'estomac, mais la plupart du temps très incomplètement, et une partie plus ou moins considérable est expulsée de la cavité stomacale, sans être réduite en peptones absorbables. Ils passent dans l'intestin.

Là, la transformation en peptones se complète par le suc

intestinal et surtout par le suc pancréatique, de sorte qu'en réalité les albuminates ont trois liquides digestifs à leur disposition. Sans doute les liquides n'agissent pas d'une manière identique ; le suc intestinal parait digérer mieux la fibrine et particulièrement la viande crue ; le suc pancréatique agit sur tous ; mais en procédant par un de ses ferments, par la trypsine, il détermine une véritable décomposition, une fermentation, avec les nombreux produits qui en dérivent sous les noms de leucine, tyrosine, skatol, etc.

Ici ou là, la transformation des albuminates s'opère complètement en laissant à peine quelques résidus. Les carnivores et l'homme digèrent la presque totalité des viandes, à l'exception des fibres élastiques, et encore celles-ci ne sont-elles pas entièrement indigestibles. Etzinger, en soumettant ce tissu élastique à une digestion artificielle pendant dix jours, le vit se dissoudre en proportions notables. Abstraction faite de ces déchets, la viande même épurée exige impérieusement l'intervention des sucs digestifs ; elle ne se décompose pas spontanément, de manière à devenir soluble, quelle qu'en soit la préparation culinaire. Toutes les viandes contiennent, en effet, une certaine quantité de *tissu cellulaire* destiné à réunir les fibres musculaires ; c'est lui qui étant exposé tout d'abord à l'action du feu, soit par la coction, soit par le rôtissage, se trouve soumis naturellement à l'action des sucs digestifs avant les fibres musculaires elles-mêmes ; il y a là pour la chair proprement dite un obstacle physique à la digestion. Il en est un autre analogue pour les albuminates durcis et coagulés, qui étant ordinairement ingérés en fragments volumineux passent pour être indigestes, parce que l'action du suc gastrique ne les dissout que peu à peu en commençant par la surface des morceaux ingérés. Malgré toutes ces difficultés, on peut dire que la vraie besogne de la digestion appartient à l'estomac, et c'est pour-

quoi les viandes à dose massive, ou à l'état compact ne sont pas supportées, tandis que l'estomac digère encore les albuminates finement divisés, comme l'albumine liquide de l'œuf ou la caséine du lait.

L'intestin recueille tous les fragments d'albuminates ou de chair qui ont échappé à la transformation digestive en peptones; là se trouvent deux dissolvants, le suc intestinal et surtout le liquide pancréatique, qui complètent la métamorphose de ces aliments, et les rendent susceptibles d'entrer dans les vaisseaux chylifères, par conséquent dans le sang et les organes.

§ 8. — Comment les albuminates sont absorbés

Les substances azotées sont toutes absorbées après la peptonisation; la gélatine seule échappe à cette transformation, elle perd sa coagulabilité et se résorbe sous cette forme pour se décomposer ensuite.

Les peptones, dont nous avons donné la définition, doivent être considérés comme telles, lorsque les albuminates en solution acide ne précipitent plus par le cyanure de potassium; mais, d'après Brücke, les albuminates proprement dits peuvent dans certaines conditions passer par les membranes. Lorsqu'on examine le chyle des mammifères quarante-huit heures après la mort, quand leurs muscles sont ramollis et devenus acides, on trouve le chyle transformé en une masse caséeuse acide dans laquelle il existe manifestement une albumine précipitable; celle-ci ne peut provenir que de la caséine du lait qui est précipitée par les acides, et se trouve dans le lait aigre. Mais il est à noter (Voy. chap. 2) que l'albumine native du lait passe plus facilement que la caséine, qui filtre plus lentement. On ne retrouve pas seulement dans le chyle cette albumine soluble du lait et la caséine; il contient

également une albumine soluble et une albumine précipitable, qui, lorsque le suc intestinal est acidifié, se coagule même spontanément et en aussi grande quantité que la caséine du lait. Donc les deux espèces d'albumines se trouvant dans l'intestin sont résorbées. — La difficulté que les albumines éprouvent à filtrer, les avait fait considérer comme incapables de résorption, mais cette conception ne s'applique pas à tous les corps albumineux. Le blanc d'œuf qui est traversé par des masses gélatineuses, et le sérum du sang sont sans doute d'un faible pouvoir de diffusion, tandis que l'albumine soluble du lait passe aisément. Il en est de même de l'albumine soluble qui reste pendant et après la digestion. Ainsi soumettez à la digestion artificielle de la *viande crue*, filtrez et neutralisez le liquide immédiatement après la dissolution dela viande; puis chauffez le liquide décanté et acidifié, vous obtenez un riche dépôt d'albumine; ce produit passe aussi facilement par le filtre que l'albuminate pur de Wurtz.

Ainsi les corps albumineux, tant qu'ils sont dans l'intestin, peuvent fournir à la résorption, d'abord une albumine précipitable, puis, après une acidification, une albumine coagulable qui se redissout dans l'intestin à l'aide des alcalins, et enfin une albumine soluble.

Organes d'absorption. — L'absorption des albuminates peptonisés se fait à peine dans l'estomac; on ne sait même pas si elle y a lieu. La résorption principale a lieu dans l'intestin; c'est là qu'elle s'exerce sur les albuminates, sur les graisses et les hydrocarbures. — Nous verrons, à propos des graisses, quels sont les procédés et les organes d'absorption. Les peptones pénètrent plus facilement que les corps gras, et passent par les canaux chylifères. Autrefois on supposait aussi que le même pouvoir d'absorption appartenait aux vaisseaux sanguins. Il est certain qu'une substance dissoute

se répand plus vite par les veines que par les chylifères ; une matière colorante comme le sulfocyanure apparaît rapidement dans la veine jugulaire, tandis qu'elle ne se trouve que très tardivement dans le canal thoracique, qui est l'aboutissant des vaisseaux chylo-lymphatiques. Les vaisseaux sanguins cependant sont incapables d'assumer de grandes quantités de matières alimentaires, ils attirent par diffusion les sels contenus dans l'intestin, qui n'existent pas sous la même forme dans le sang ; mais lorsque le sang renferme les albuminates, ce n'est nullement par le procédé de la diffusion qu'ils y arrivent.

Destinée ultérieure des albuminates absorbés. — Une fois arrivées dans le sang, les peptones comme les albuminates solubles y subissent des destinées diverses. — Parmi les dérivés albumineux, ce sont les *peptones* se rapprochant le plus des albuminates, qui sont les plus aptes à s'annexer et à remplacer les tissus usés ; on ignore sans doute comment se fait cette adaptation ; on croit qu'il s'agit d'une simple nutrition des tissus par les peptones. On sait sûrement qu'une partie d'albumine est résorbée comme telle, une autre sans être profondément modifiée. On sait aussi qu'on ne peut pas obtenir l'équilibre nutritif chez un animal, si on ne lui donne que la quantité de matière azotée suffisante pour remplacer l'azote perdu par la sécrétion rénale ; dans ces cas l'animal perd plus de son azote qu'il n'en reçoit ; Pettenköfer et Voït ont dû, dans leurs expériences, élever le taux des albuminates à deux fois et demie la quantité représentant le minimum de l'inanition ? Ce n'est qu'à cette condition qu'ils réussirent à empêcher la mort par l'inanition, en établissant auparavant le bilan exact d'entretien. Un animal qui absorbe 40 pour 100 des albuminates ingérés sans les altérer sensiblement peut naturellement s'en servir pour reconstituer l'économie. — Dans ces cas il reste encore

60 pour 100 de nourriture, qui se décompose de plus en plus, dans l'intestin de manière à former d'abord la créatine, la leucine, la tyrocine, la sarcine, puis finalement l'indol, le phénol, le skatol, derniers termes de la désagrégation des albuminates. Il ne s'agit plus, comme on le voit, de matériaux de reconstruction : ce sont des produits au contraire à peu près ultimes, qui finissent, étant résorbés, par s'éliminer par les urines sous forme d'acide urique, de créatinine, d'urée et même d'ammoniaque qui est le produit azoté le plus avancé (Latschenberger).

§ 9. — Moyens digestifs et organes d'absorption des graisses

Les graisses restent intactes dans l'estomac; réfractaires à l'action du suc gastrique, elles s'y rassemblent en gouttelettes, et se transforment exceptionnellement en acides gras dont la plupart sont volatils et nuisibles à la digestion (acides butyrique, valérianique, etc.).

Après un séjour plus ou moins prolongé dans la cavité stomacale elles passent sous leur forme primitive dans l'intestin grêle, sans s'être transformées. C'est cette résistance des graisses à l'action du suc gastrique qui les font passer pour indigestes; si en effet elles sont en excès dans l'estomac, la digestion stomacale peut devenir mauvaise, et déterminer du malaise; il peut se développer alors dans l'estomac des acides gras qui sont plus faciles à absorber, mais qui provoquent en définitive des gaz acides, indice certain de la digestion imparfaite. — Mais là n'est plus la question; les graisses en quantités modérées ne sont plus indigestibles, mais elles sont difficilement résorbables parce que certains mélanges de graisses en contiennent dont le point de fusion est à une température trop élevée. — Ce n'est donc pas par

l'estomac qu'il faut juger l'indigestibilité ; leur organe digestif c'est l'intestin.

Une fois sorties de l'estomac et arrivées dans le duodénum elles y trouvent le suc intestinal, la bile, le suc pancréatique qui tous trois contribuent à l'émulsionnement des graisses, c'est-à-dire à leur division mécanique infinie. Cette émulsion est absorbable, si bien qu'on retrouve les molécules infiniment petites de graisse dans le chyle, c'est-à-dire dans le liquide définitif de la digestion qui, à l'aide des vaisseaux chylifères amène tout ce qui en est utilisable dans le sang. La résorption de ces matières graisseuses émulsionnées se fait dans l'intestin grêle, parfois déjà si complètement dans la deuxième partie ou jéjunum, que les vaisseaux lymphatiques qui sortent de la dernière partie de l'intestin grêle ne contiennent plus un atome de graisse. C'est assez pour condamner les préjugés qui considèrent la graisse comme un aliment indigestible ou même inassimilable ; il suffit d'invoquer l'usage de l'huile de foie de morue à haute dose pour se souvenir de son utilité et pour oublier les inconvénients du transit dans l'estomac. — Une fois arrivée dans l'intestin, que devient la graisse, quels sont ses organes de digestion et d'absorption.

Organes d'absorption des graisses. — Des villosités intestinales. — L'intestin présente à sa surface comme une couche veloutée qui dépend de la présence d'une foule de petites proéminences appelées *villosités*. La partie fondamentale consiste en un réseau de corpuscules de tissu cellulaire contenant dans ses mailles de nombreuses cellules lymphatiques comme les glandes de ce nom ; de là le nom de réseau adénoïde ou lymphoïde. Le milieu de la villosité est parcouru par un canal (revêtu, dit-on, de cellules d'épithélium) qui s'élargit par en haut, et s'ouvre vers la surface intestinale, c'est la zone centrale de la villosité. C'est par là que la vil-

losité s'imprègne de graisse, d'autant qu'aucune membrane ne l'enveloppe, qu'elle est seulement délimitée par un ourlet composé de fibres perpendiculaires brillantes, qui est appliqué sur la substance même de la villosité; ces stries ne sont que des prolongements qui émergent du parenchyme même de la villosité (Brücke, Brettauer, et Steinacher); c'est entre ces bâtonnets que se trouvent des canalicules qui mènent la graisse dans les cellules de l'épithélium intestinal. La progression de la graisse et son entrée dans les vaisseaux chylifères sont singulièrement favorisées par des fibres musculaires, découvertes par Thanhöfer, et qui mettent en mouvement les prolongements indiqués. Cet ingénieux physiologiste a même pu, en piquant la région supérieure de la moelle épinière, faire contracter ces fibres, et déterminer ainsi la pénétration des molécules graisseuses dans les cellules de la villosité; l'innervation de ces faisceaux musculaires provient surtout des ganglions nerveux de Meisner et d'Auerbach, qui occupent la paroi de l'intestin. — Quand la villosité se contracte elle tend à déverser la graisse dans les vaisseaux chylifères, mais on ignore encore si elle possède une ouverture profonde.

La graisse peut aussi imprégner la muqueuse elle-même; les glandes isolées de Brunner et celles qui sont agglomérées sous le nom de glandes de Peyer se remplissent à leur tour, lorsque la graisse a été introduite en grande quantité dans les voies digestives.

De ces divers points elle passe dans les vaisseaux chylifères, puis dans le sang, et dans les organes où elle se dépose en nature; mais lorsque les matériaux combustibles viennent à manquer, au lieu de se déposer dans les tissus, elle se décompose et produit ainsi de la chaleur.

§ 10. — Moyens digestifs et organes d'absorption des substances féculentes et sucrées

La fécule a trois sucs digestifs, qui la transforment en dextrine et en sucre, et la rendent ainsi digestible; c'est la salive, le suc pancréatique et le suc intestinal. En outre, abstraction faite des sucs digestifs, la fermentation lactique qui a lieu dans l'intestin peut, par elle-même, transformer la fécule en dextrine, puis en sucre, et finalement en acide lactique (Brücke). Il résulte de là que la fécule cuite, à moins d'être introduite en masse dans l'estomac, ne pourrait jamais rester indigérée dans une partie quelconque de l'intestin. Quand même la salive manquerait, quand le suc pancréatique serait absent, la fécule trouverait encore à se digérer, rien que par son simple contact avec la paroi intestinale et par suite de la fermentation lactique intestinale. — C'est pourquoi dans les états morbides qui sont incompatibles avec la digestion de la graisse et des albuminates, les hydrates de carbones ont encore supportés et digérés sans dommage aucun.

Toutefois la fécule crue passe intacte; étant cuite elle ne se digère pas entièrement; Voït a remarqué sur le chien que la fécule cuite ou grillée, le pain lui-même augmentent singulièrement la quantité de matières excrémentitielles. Chez l'homme le pain produit plus de masses excrétées que la viande. Chez les individus qui se privent de fécule, chez les obèses traités par la méthode de Banting, il ne se forme de résidus que si, à la viande, on ajoute des légumes verts; dans la fécule elle-même nous savons que la granulose qui y est contenue se digère tout d'abord, puis l'érythrogranulose, dans l'intestin; ce qui reste indigéré, c'est sans doute la cellulose qui se retrouve dans la trame des céréales.

Les sucres se transforment et s'absorbent entièrement,

sans laisser de traces comme les fécules. Toutefois nous ne pouvons pas remplacer celles-ci par ceux-là, car ils ne peuvent pas être usités en quantité suffisante sans déterminer des accidents digestifs, et ils ont l'inconvénient de provoquer la fermentation lactique. — Aussi dans l'estomac ils augmentent rapidement les acides, tandis que les fécules ne les produisent que lentement, en se transformant graduellement en dextrine puis en sucre, et finalement en acide lactique. — Aussi n'est-il pas rationnel de vouloir produire l'engraissement par les aliments sucrés ni de réduire le corps par leur suppression ; on ne saurait, en effet, prescrire en permanence une quantité de sucre équivalente à celle des fécules.

La transformation et l'absorption des fécules modifiées ont lieu surtout dans l'intestin ; là elles se convertissent en sucre et finalement en acide lactique ; de là des lactates qui, étant résorbés facilement dans l'intestin, passent dans le sang où ils se transforment en carbonates et sont brûlés comme tels. Le sucre est absorbé directement et il se combure entièrement en formant de l'acide carbonique et de l'eau ; peut-être aussi se transforme-t-il en matière glycogène qui se dépose dans le foie et les muscles ; dans tous les cas cette matière à son tour se combure complètement. Il est moins probable, comme le dit Pavy, que le sucre contribue à la constitution de l'organisme.

CHAPITRE 5

DIGESTIBILITÉ DES ALIMENTS

La *digestibilité* des aliments doit être distinguée de leur utilisation, de leur annexion à l'organisme. Elle ne doit pas se confondre non plus avec les sensations gastriques que

les aliments produisent. Tous les principes albumineux, ou gras ou féculents ou sucrés finissent tous, dès qu'ils sont accessibles aux sucs digestifs, par être digérés dans l'estomac ou l'intestin. Il en est ordinairement de même des substances alimentaires usuelles qui contiennent des principes nutritifs, sous une forme compliquée. Mais ces substances ne sont pas toujours ingérées sans produire des troubles digestifs; on dit alors qu'elles sont indigestes, ce qui n'est pas exact.

Un autre point plus important est relatif à leurs usages dans l'économie; souvent elles ne sont pas entièrement nutritives et ne le sont même pas en proportion de leurs principes constituants; en un mot, ces substances ne profitent pas à l'homme parce qu'elles sont éliminées par diverses voies; elles ne s'adaptent pas à l'organisme qui les repousse. La partie profitable de l'aliment usuel n'est nullement la partie digérée, c'est pourquoi j'ai établi cette importante distinction de la digestibilité des aliments, de l'impression qu'ils produisent, et de leurs effets définitifs sur l'organisme. La digestibilité repose sur deux conditions : 1° les états physiques, la quantité et le volume, la consistance, la configuration, l'hydratation et surtout la contexture qui exercent sur la digestibilité une influence certaine qui, toutefois, n'est jamais que passagère et relative; le mode de préparation a aussi une importance marquée sur l'état physique; 2° la digestibilité a été jugée surtout par le séjour plus ou moins prolongé des aliments dans l'estomac pour qu'ils puissent y subir les transformations nécessaires à leur absorption. Comme il n'y a que les matières albumineuses qui soient soumises à l'action du suc gastrique, leur métamorphose en peptone exige un stationnement dans la cavité gastrique.

§ 1. — Indigestibilité relative

Influence des états physiques des substances usuelles sur la digestion. — Tous les aliments, vrais ou compliqués, même les moins grossiers, les mieux préparés, peuvent devenir indigestes s'ils sont *en excès;* mais cette indigestion n'est pas due, comme on pourrait le croire, à la distension mécanique, à la réplétion exagérée de l'estomac; elle est due à l'accumulation des *peptones*, c'est-à-dire des produits de transformation eux-mêmes qui entravent singulièrement l'action ultérieure de la pepsine. La distension de l'estomac amène le vomissement; mais le surcroît de peptones entraîne une indigestion vraie, une *apepsie* temporaire.

Les aliments qui ne sont pas broyés, mâchés, insalivés, ou bien encore ceux qui sont très compacts, ou qui arrivent sous un gros volume dans l'estomac, ne sauraient s'imprégner profondément de suc gastrique; ils ne sont attaqués qu'à la surface. Le pylore finit par en laisser passer de gros fragments, qui sont repris et dissous par les sucs intestino-pancréatiques; ainsi la viande non divisée et trop fraîche, le blanc d'œuf coagulé échappent souvent à l'action du liquide stomacal, et ne sont digérés que plus tard et plus loin; c'est donc encore une digestibilité, mais tardive.

Le degré d'*hydratation* naturelle constitue une des causes les plus marquées de la digestibilité; tandis que la viande maigre qui contient 750 à 800 parties d'eau pour 1000 est facile à digérer, la chair compacte des crustacés qui contient peu d'eau, passe intacte comme l'albumine durcie.

Il est cependant des aliments à peine aqueux, comme la *viande salée*, le jambon, dont la digestibilité est très prononcée; la cause en est simple; l'opération de la fumure et de la salaison tend à détruire les tissus cellulo-graisseux

qui enveloppent la musculine. Il y a d'autres aliments presque secs qui se digèrent rapidement, et cela par une autre raison, c'est-à-dire par la facilité de la peptonisation. Ainsi le *fromage* qui, proportionnellement à son poids, ne contient que 300 parties d'eau sur 1000 se transforme facilement, attendu que la *caséine* qui y prédomine est très accessible à l'action de la pepsine, et que le fromage lui-même contient des microbes favorables à la digestion.

La *contexture* des aliments a une influence considérable sur leur digestibilité. Supposez une viande entremêlée de graisse, entourée de membranes tendineuses, la digestion en est presque impossible; il faut que le suc gastrique aille pour ainsi dire chercher à travers ces graisses et ces tendons la partie fibrineuse, assimilable de la viande. Si au contraire on prend la viande hachée ou râpée et tamisée après l'avoir préalablement dépouillée de la graisse, des nerfs, après en avoir fait de la chair musculaire pure, celle-ci se trouvera en contact par tous les côtés avec le suc gastrique ; c'est là un des motifs de digestibilité de la viande crue et de résistance de la viande grossièrement coupée à l'influence du suc gastrique; mais ici encore, si l'aliment complexe échappe à l'estomac, il retrouve une véritable succursale dans l'intestin pour y subir une modification qui lui permette d'entrer dans le chyle et dans le sang.

§ 2. — Digestibilité imparfaite des aliments mixtes

Jusqu'ici nous n'avons parlé que des aliments albumineux (viandes, œufs), car ce sont les seuls qui peuvent se digérer complètement dans l'estomac. A côté d'eux doivent figurer les aliments complets, comme le lait, dont la partie essentielle, la caséine, est également soumise à l'action de l'estomac, tandis que le beurre du lait se digère dans l'intestin.

Puis viennent les aliments mixtes avec 10 à 15 pour 100 de matière azotée, c'est ce qui a lieu pour le pain qui contient le gluten, pour les légumes secs qui renferment au moins la proportion indiquée d'albumine végétale ; or ces matières glutineuses et albuminoïdes ressortissent encore de l'estomac, tandis que la fécule que ces aliments contiennent en proportions excessives, attend pour ainsi dire l'intervention du suc pancréatique, qui agit comme la salive buccale pour les transformer en dextrine et en sucre. Les aliments graisseux sont encore plus étrangers à l'estomac; ils s'émulsionnent dans l'intestin sous l'influence de la bile et du suc pancréatique et pénètrent ainsi dans les vaisseaux lymphatiques.

Au *résumé*, tous les aliments non azotés ne se digèrent que par la deuxième digestion; tous les aliments albumineux ou azotés sont attaqués par la première digestion ou gastrique; mais si celle-ci fait défaut, ils retrouvent dans les deuxièmes voies tous les moyens de transformation, de peptonisation. Il résulte de là qu'il n'y a pas d'*indigestibilité absolue, définitive;* elle n'existe que pour et dans l'estomac; dans ce cas, l'intestin redresse pour ainsi dire toutes les imperfections du premier organe.

§ 3. — **Digestibilité selon le mode de préparation des aliments**

La viande, débarrassée des substances grasses et fibreuses, qu'elle soit cuite ou crue, est ordinairement facile à *supporter*.

L'addition du jus qui découle de la viande ou du bouillon peut faciliter la digestibilité; il en est de même de la macération prolongée pendant deux à trois jours dans l'eau vinaigrée, ou de quelques heures dans l'eau salée, ainsi

que cela se pratique d'après les rites orientaux; dans ces cas, la viande se ramollit par l'action de ces liquides.

Les sauces grasses, les sauces préparées avec la crème et l'œuf, semblent au contraire retarder la digestion. On compte beaucoup sur le sel, sur les épices, sur l'alcool, pour hâter la digestion; on admet qu'en pareil cas la sécrétion du suc gastrique est activée surtout par les condiments poivrés, or, rien n'est moins démontré; ce qui est vrai, c'est que ces substances font sécréter la salive.

Pour ce qui est de l'alcool, tel qu'il se trouve dans les liqueurs fortes, il agit en précipitant les peptones et débarrassant ainsi l'estomac de l'excès des peptones imparfaites qui gênaient l'action ultérieure de la pepsine, comme nous l'avons dit, à propos de l'indigestion par excès.

§ 4. — Digestibilité des aliments jugée par leur séjour dans l'estomac

L'indigestibilité, qu'on peut appeler physico-mécanique, n'étant due qu'à l'accession difficile du suc gastrique aux aliments ne saurait être absolue; l'obstacle finit par céder, ou sinon la digestion se complète dans l'intestin. Il existe un autre genre d'indigestibilité qui paraît plus grave, plus décisive; elle serait basée sur le séjour plus ou moins prolongé des aliments dans l'estomac. — On a dit qu'un aliment qui reste longtemps, trop longtemps dans l'estomac, est un aliment indigeste. Mais quelle est la limite normale de la digestion? à quel moment de ce stationnement commence l'indigestion?

Lorsqu'on nourrit un chien avec un mélange d'albuminates, de graisses et de matière amylacée, on trouve, dans son estomac, des peptones et du sucre; la graisse reste indigérée. Les albuminates séjournent au moins trois à six

heures et plus, d'après Brücke. D'une autre part, Schmidt-Mühlheim a précisé le temps que l'estomac emploie à son travail; après six heures, la quantité d'albuminates qui restent intacts constitue environ un tiers de la masse alimentaire; après neuf heures, il reste la huitième partie inaltérée; l'opération ne finit qu'au bout de douze heures.

Les produits de la digestion ont été examinés dans leur texture, et soumis à l'analyse chimique. Entre la première et la neuvième heure, une heure après l'ingestion des aliments, cet habile expérimentateur trouva 5,34 pour 100 d'albumine dissoute, deux heures après 5,44, et à la neuvième heure seulement 5. Dans ces albuminates dissous, la peptone est presque invariable entre 3 et 3,6. Il résulte de là que les produits de la digestion se forment sans cesse dans l'estomac, et en sont éliminés sans pouvoir s'y accumuler; puis, si on continue les recherches, on voit qu'une partie de ces produits pénètre dans l'intestin où ils sont résorbés.

La résorption des peptones dans l'estomac est douteuse. Celle des graisses commence à être admise partiellement, depuis qu'on a démontré, dans l'épithélium de l'estomac, l'existence de cils vibratiles qui font progresser les gouttelettes de graisse dans la muqueuse stomacale comme elles se trouvent surtout dans l'intestin (Klein, Biedermann, Nagy, Matrai, Thanhoffer).

A en juger par ces curieuses expériences, on voit qu'un aliment albuminoïde peut séjourner longtemps dans l'estomac sans être indigeste; au contraire, un fragment d'albumine concrète ou de viande, par cela même qu'il est retenu dans l'estomac, a chance d'être digéré entièrement par le suc gastrique, et peut être même(?) résorbé par les vaisseaux de l'estomac. — La lenteur de la digestion peut être pénible, mais elle n'est pas le signe de l'indigestibilité des aliments.

Il y a plus, certains aliments quittent l'estomac sans être

réduits ni dissous par le suc gastrique; c'est à ceux-là qu'il faudrait appliquer la qualification d'indigestes, s'ils ne rencontraient pas d'autres moyens de se digérer dans l'intestin. — Or il se trouve que c'est tout simplement la quantité de liquide ingéré qui les fait sortir de l'estomac avant la digestion; c'est ce qui peut arriver pour les repas accompagnés d'une grande quantité de boissons, et c'est là un avantage marqué chez les dyspeptiques gastriques. Pareille aventure arrive aussi au lait, au blanc d'œuf liquide, qui sont souvent chassés avant de recevoir le baptême du suc gastrique.

Au contraire, c'est le même aliment durci qui jouit de la mauvaise réputation; il n'est attaqué que peu à peu par le suc gastrique, et cette imprégnation est si lente que les fragments s'échappent absolument intacts par le pylore. Or, l'indigestion n'existe pas en réalité dans ce cas; c'est une absence de digestion; le suc pancréatique recueille la succession du suc gastrique, et parachève la peptonisation. Quant aux fragments qui sont restés dans l'estomac, ceux-là seuls ont été digérés par le procédé gastrique. On a donc considéré ces albuminates résistants comme indigérés et comme indigestes; c'est une erreur que de calculer la digestibilité sur la durée de l'arrêt des aliments dans la cavité gastrique. Le tort le plus grave a été de scinder les deux opérations, gastrique et intestinale, qui convergent vers le même but, c'est-à-dire la peptonisation.

Des expériences ont pu être pratiquées par Beaumont, par Charles Richet et d'autres observateurs, sur des malades porteurs de fistules gastriques à la suite de blessures; ils ont pu fixer la durée du séjour des aliments dans l'estomac, et ces expériences semblaient devoir être le critérium de la digestibilité.

En étudiant les aliments au moment de leur expulsion par la fistule, on les voyait sortir après un temps variable,

en purée plus ou moins homogène, et dès lors, la masse alimentaire passait pour être digérée. Mais n'oublions pas que le ramollissement n'est pas synonyme de digestion ; les aliments peuvent être transformés par l'action seule de l'acide en une propeptone ou syntonine qui n'est rien moins que la peptone vraie. — De plus, l'apparition de ce ramollissement est elle-même tellement variable qu'il est impossible d'en tirer une conclusion quelconque pour ou contre la digestibilité; les moyennes des tableaux annexés à ces travaux n'indiquent rien. — Du bœuf bouilli disparaît de l'estomac en deux heures trois quarts, du bœuf grillé en trois heures; le porc grillé ne sort qu'après six heures vingt et une minutes, tandis que le porc rôti abandonne l'organe après trois heures quarante et une minutes (Beaumont, Richet). On ne peut donc accuser ni la qualité ni le genre de viandes; il ne faut tenir compte que des influences diverses qui déterminent les contractions de la membrane musculaire destinée à chasser le contenu.

§ 5. — **De la digestibilité chez l'homme jugée par la quantité d'albuminates digérés de quart d'heure en quart d'heure.**

Voici enfin des observations très curieuses relevées sur la digestion et la digestibilité sur des hommes à l'état sain ou à l'état pathologique. Jaworski et Gluzinski (*Zeitschr. für clinische Med.*, 1886) retirent de l'estomac par des aspirations répétées le blanc d'œuf durci ou la viande qu'ils avaient introduite. Or, il résulte de leurs recheerches que tout l'acte digestif consiste en deux phases dont l'une ascendante avec formation d'acide, de pepsine et de produits digestifs; ce maximum fonctionnel est atteint en deux ou trois quarts d'heure; il cesse au bout de quatre à six quarts

d'heure. Dans cette seconde période, il ne se fait plus de syntonine ni de peptone, de sorte qu'on peut dire qu'à l'état normal il n'y a pas d'accumulation de produits digestifs. — Au contraire, dès que l'acidité et la peptonisation ont atteint leur point culminant, l'albumine ingérée est expulsée en grande partie de l'estomac d'une manière mécanique; tout est terminé en une heure à une heure et demie (en moyenne en cinq quarts d'heure). — Ainsi il y a une fonction chimique et un acte moteur intimement unis; l'une est infiniment moins longue et moins parfaite qu'on ne l'admet généralement; l'autre, la fonction motrice, y met fin. Dans l'état de maladie, on retrouve les mêmes durées, quelquefois plus prolongées.

Rien dans les expériences sur les fistuleux ni sur les animaux ne faisait prévoir un pareil résultat; on peut en tirer une conclusion que j'ai formulée il y a cinq ans (Voy. *Traité des dyspepsies*), c'est que la durée du séjour des aliments dans l'estomac n'est pas le vrai critérium de la digestibilité; une digestion lente n'est pas une dyspepsie.

Pour juger d'une manière précise l'assimilabilité des aliments, on pourrait, comme le propose Riegel, rechercher si l'acide chlorhydrique est en quantité voulue; on retire par le pompage de l'estomac le suc gastrique avant et pendant la digestion. Pour juger la digestibilité, le procédé indiqué ci-dessus est plus exact; on sait ainsi combien de blanc d'œuf est resté intact, et combien il y a de peptones produites; si le liquide aspiré ne montre plus de blanc d'œuf, c'est qu'il a échappé à l'action de l'estomac; il est indigéré par l'estomac parce qu'il ne trouve pas d'acide suffisant; il en est chassé mécaniquement. Les mêmes études devront être faites sur le même individu dans les diverses conditions de santé; elles devront aussi s'étendre à d'autres substances que l'albumine durcie. — C'est ainsi seule-

ment qu'on pourra juger de l'indigestibilité gastrique en général des divers aliments et en particulier par tel estomac; ce n'est sans doute pas là un moyen facile en pratique, et bien des malades refuseront de s'y soumettre; mais c'est le seul critérium du degré de perfection ou d'avancement de la digestion.

§ 6. — **Digestibilité propre à chaque espèce de viande**

Les intéressantes observations qui ont été faites récemment sur la digestibilité des diverses sortes de viandes trouvent déjà leurs applications pratiques. La rapidité plus ou moins grande de la transformation d'un albuminate en peptone, ou bien en d'autres termes la quantité plus ou moins considérable de peptone provenant de l'albuminate dans les conditions identiques, peuvent être considérées comme la meilleure mesure de la digestibilité. Les incitations du travail sécrétoire de l'estomac varient selon que l'aliment, toutes choses égales, passe plus facilement ou plus difficilement à l'état de peptone.

Ainsi la viande de bœuf ou de mouton et la chair du veau ne présentent pas de différence appréciable quant à leur teneur en azote; il n'y a que la chair du poisson qui, en raison de sa grande quantité d'eau, contient moins de substance azotée. — Ces analyses, qui ont été établies il y a plusieurs années par König, n'indiquent pas la digestibilité de ces diverses viandes; celle-ci vient d'être étudiée dans le laboratoire de Ludwig, par le procédé nouveau, c'est-à-dire au moyen de la capacité de transformation des diverses substances en peptones. — Or il résulte de ces recherches que la viande cuite de bœuf ou de mouton se peptonise bien plus difficilement que la viande crue, et aussi bien plus lentement que la chair du poisson ou du veau. — A côté de la

viande crue c'est le poisson qui fournit les chiffres les plus favorables. La viande crue fournit 45,5 pour 100, la viande rôtie donne près du double (c'est à-dire 80 p. 100) de peptones que la viande cuite. — Comme en outre l'intensité de la digestion est proportionnée à la disparition de l'acide lactique dans l'estomac, on comprend, ainsi que le prouve Ewald, que la viande crue ou cuite se comporte de la même façon, quant à la persistance de l'acide lactique dans l'estomac. — Avec le régime de poisson l'acide lactique a déjà disparu après 60 minutes ; avec un repas de viande l'acide lactique existe au même moment en quantité considérable (Rosenthal). — Cette influence de l'acide lactique se trouve expliquée par les recherches récentes d'Ellenberger et Hofmeister (*Fortschritte der Medicin*, 1er juin 1886). Ils reconnaissent en effet dans la digestion diverses périodes, l'une qui est marquée par la transformation des fécules en acide lactique, l'autre phase qui se passe surtout dans le fond de l'estomac est marquée par l'apparition de l'acide chlorhydrique ; dans une troisième période l'acide chlorhydrique se fait, se répand partout, tandis que l'acide lactique disparaît.

§ 7. — Digestibilité des aliments jugée par les sensations qu'ils provoquent

On dit que les aliments sont *lourds* ou légers, ce qui indiquerait qu'ils sont d'une digestion difficile ou facile ; mais ces expressions légendaires n'ont pas de signification absolue ; elles se rapportent uniquement aux sensations qu'on éprouve et non aux résultats de la digestion. Les aliments les plus *lourds*, les plus communs sont souvent mieux digérés que les viandes dites blanches, et que les légumes verts dits rafraîchissants. La forme, la consistance, le *goût*, l'odeur même

des aliments ont souvent plus d'influence sur les impressions stomacales que les aliments eux-mêmes ; l'intensité des sensations qui sont perçues par les nerfs vagues ou pneumogastriques dépend surtout de l'excitabilité primordiale de ces nerfs, de l'activité contractile des muscles stomacaux. Chez les individus nerveux et sédentaires, l'atonie des plans musculaires de l'estomac prédomine toujours au point que les fibres contractiles perdent leur ressort ; la masse alimentaire réside longtemps dans l'estomac, et *pèse*, comme on dit, sur la digestion ; mais après avoir stationné plus ou moins longtemps elle finit par se digérer dans la cavité gastrique, ou par passer dans l'intestin, où elle subit les métamorphoses nécessaires pour l'absorption.

Il est un autre genre de sensations, qui semble devoir nous guider dans l'appréciation des qualités digestives des aliments ; je veux parler de la satiété qui se manifeste quand l'estomac est rempli par la masse alimentaire. La faim étant satisfaite, nous devons nous déclarer partisans de la nature assimilable de l'aliment. Or il n'en est rien. Lorsque l'homme fait de gros repas il ne se contente pas d'ingérer les aliments les plus nutritifs : il réclame des masses alimentaires fussent-elles grossières, et il prétend ne digérer qu'à ce compte. Mulder parle de jeunes paysans qui prenaient habituellement des quantités considérables de pommes de terre, se plaignaient de l'*insuffisance* du régime militaire parfaitement composé. — Les troupes russes devant Sébastopol (G. Meyer) préféraient le gros pain noir qui les soutenait mieux, au pain blanc de même ration, et ils se trouvaient moins bien du régime qui les nourrissait le mieux ; l'impression perçue n'indiquait pas la valeur de l'aliment, ni sa digestibilité. — L'habitude émousse pour ainsi dire l'excitabilité de l'estomac.

Un garçon du laboratoire de Flügge, habitué à un régime féculent et abondant, ne put supporter un régime très sub-

stantiel, plus azoté et plus digestible que sa ration ordinaire. Il y a plus, l'inappétence et le dégoût ne modifient pas la digestibilité; on peut sans appétit manger, digérer et même *profiter*. Donc, les lois de la digestion ne sont pas soumises à l'excitation ou à la dépression nerveuse de l'estomac; toutes ces sensations sont trompeuses au point de vue de l'appréciation de la digestibilité.

CHAPITRE 5 *BIS*

DE L'INCORPORATION DES ALIMENTS PROFITS ET PERTES

L'incorporation des aliments, c'est-à-dire leur annexion à l'organisme ou leur élimination constitue une fonction très distincte de leurs divers degrés de digestibilité; nous savons qu'il n'y a pas d'aliments vrais, absolument indigestes; la plupart de ceux qui ne se digèrent pas dans l'estomac trouvent dans les sucs intestinaux leurs moyens de transformation. Nous savons aussi que leur temps d'arrêt prolongé dans la cavité gastrique ne constitue pas la moindre présomption sur leur digestion définitive. Il est avéré aussi que les sensations plus ou moins pénibles que provoque la présence des substances alimentaires dans l'estomac ne peuvent pas servir de mesure à leurs qualités digestives ou assimilables. Il est même certain qu'on ne peut pas juger les aliments d'après leur degré d'avancement vers la peptonisation dans l'estomac, c'est-à-dire vers la métamorphose qui seule leur permet de faire partie de l'organisme. Donc la question de l'indigestibilité reste tout entière, et ne présente d'ailleurs qu'une importance secondaire, si on la

compare au problème de l'incorporation ou de l'annexion des aliments à l'économie.

Qu'est-ce qui se perd, qu'est-ce qui reste? voilà ce qu'il s'agit de savoir pour la solution du problème de la ration alimentaire. Il se peut que l'effet utile des moyens alimentaires ne soit pas proportionné à la quantité d'albuminates, de graisse et d'hydrates de carbone. Pour obtenir un bon régime, dit Voït, il ne suffit pas de calculer la quantité d'azote et de carbone contenue dans les composés alimentaires, ni dans les substances qui les renferment; les faits ne se passent pas dans l'organisme comme dans le laboratoire; une bonne partie de l'azote et du carbone peut passer par l'intestin sans apporter aucun profit réel à l'organisme.

Deux espèces de causes influencent ce résultat; les unes sont inhérentes aux aliments, à leur constitution, à leur composition; les autres dépendent de la disposition individuelle et surtout de l'état de l'intestin.

§ 1er — Influence de la constitution des aliments sur leur incorporation

Les aliments albumineux surtout (viandes, œufs, lait, etc.), quelle que soit leur préparation, qu'ils soient cuits ou crus, sont utilisés en presque totalité, et ne laissent que peu de résidus (Woroschilof, Strumpel, Rubner). Il en est de même jusqu'à un certain point des farineux et des légumes secs, à la condition qu'ils soient décortiqués, soumis à une cuisson suffisante, et réduits ainsi en purée; dans ces conditions, ces substances albumino-azotées sont utilisées pour une grande partie de l'azote, et pour une plus grande partie de la fécule qu'ils renferment. Mais si ces végétaux secs sont intacts ou imparfaitement ramollis par la cuisson, ils passent inaltérés par l'intestin, même chez des adultes

habitués à ce régime. F. Hoffmann trouva, dans les matières excrétées par un homme nourri de lentilles, pommes de terre et pain, près de la moitié d'azote et de carbone que contenaient naturellement ces substances alimentaires, tandis que le même individu n'éliminait que 18 pour 100 des principes azotés et graisseux lorsqu'il se nourrissait de viandes et de graisses. D'autres végétaux se comportent de la même façon; ainsi, G. Meyer vit que le pain bis et le biscuit laissaient infiniment plus de résidus dans l'intestin que les mets composés de farine de choix. Par le même motif, la mastication et l'insalivation des végétaux farineux ont une influence marquée sur l'utilisation de ces substances.

Il y a pour les végétaux une autre circonstance qui influence notablement leur valeur nutritive; tandis que la viande contient à peine des éléments inabsorbables, un grand nombre de végétaux contiennent des fibres, de la cellulose, une matière colorante verte (chlorophylle) et souvent une fécule indigestible, qui empêchent ces substances végétales d'être adaptées. L'action nuisible de la cellulose se retrouve même quand elle est associée avec la chair musculaire; elle entraîne alors au dehors des fibres musculaires entièrement intactes. La présence de la cellulose dans le pain mêlé de son en empêche aussi l'utilisation, et il se perd alors 20 pour 100 de la substance ingérée, tandis que le pain fin de froment ne laisse que 6 pour 100 de résidu; c'est pourquoi Poggiale a soutenu avec raison que l'emploi du son ou des parties riches en azote pour la préparation du pain ne présente aucune utilité. Les légumes frais et les racines riches en fibres dures s'éliminent quatre à cinq fois plus que le riz ou les farines fines.

La composition chimique des aliments et leur décomposition dans l'intestin exercent également une influence

marquée sur leur absorption. Ainsi, la partie grasse du lait échappe souvent à l'action des villosités intestinales. Forster a observé, à Amsterdam, que le lait pauvre en graisse est utilisé presque entièrement, tandis que le lait ordinaire perd 10 à 12 pour 100 de ses principes alibiles, ainsi que Gerber et Rubner l'ont constaté à Munich ; — il s'agit ici de l'adulte. — Chez l'enfant tout est absorbé, excepté les acides gras et les sels calcaires insolubles. Voici, du reste, le résumé des observations de Rubner. Il chercha, par des expériences personnelles, à fixer ce qui, dans les principaux aliments, est éliminé ; mais je me hâte d'ajouter que ces expérimentations ont un défaut capital : c'est qu'elles portent sur des quantités exagérées incompatibles avec la vie régulière. Ainsi il prend pendant *trois* jours 3516 grammes *de viande* contenant 119,5 d'azote, dont 2,8 passent dans les matières intestinales, et permirent d'y reconnaître au microscope des débris de fibres musculaires, qui ne se retrouvent pas ordinairement par l'usage modéré de la viande. Il eut ensuite l'idée de prendre 1896 grammes d'œufs contenant 41 grammes d'azote ; ici encore il se perdit 2,9 d'azote ; très peu de déchets, comme on voit. Du pain blanc (d'après Rubner et Meyer), il s'élimine jusqu'à 25 pour 100, calculés d'après les parties sèches ; le pain noir, 32 pour 100. Le *macaroni* perd 17 parties d'azote et 5,7 de graisse ; le *riz*, 20 pour 100, et la polenta (de maïs), 17 pour 100. Les lentilles sont évacuées dans la proportion totale de 17 à 27,8 pour 100 ; les pommes de terre, 34 pour 100. Les graisses restent en quantité assez marquée si on ne consomme pas au delà de 200 grammes de lard ; toutefois, le lard s'élimine plus que le beurre.

La décomposition chimique, c'est-à-dire la fermentation des aliments dans le tube digestif, a une importance encore plus marquée ; plus les conditions sont favorables à la fer-

mentation, plus la digestion et la résorption intestinale sont troublées. Bischoff et Meyer ont vu que l'usage du pain de seigle ou de son est suivi souvent de la formation d'acides lactique ou butyrique (avec développement de gaz), qui impriment aux matières excrémentitielles une acidité exagérée, défavorable à l'absorption.

Nothnagel a trouvé dans les déjections diverses sortes de bactéries et une foule d'autres organismes parasitaires, qui contribuent peut-être à enrayer les digestions ainsi que le mécanisme de l'absorption, et qui se multiplient singulièrement dans certains états morbides; l'usage de l'alcool aux repas semble, au contraire, susceptible d'enrayer ces décompositions, d'après Langeveld.

§ 2. — Des différences de l'adaptation des aliments selon l'état de l'organisme et surtout de l'intestin

On est souvent étonné de trouver chez les individus placés dans les mêmes conditions d'hygiène alimentaire, le maintien de l'équilibre normal chez l'un, l'engraissement chez l'autre, l'amaigrissement chez le troisième. — Celui-ci ne profite pas, comme on dit vulgairement; d'où vient cette éventualité? Elle peut tenir à l'organisme lui-même dont l'impressionnabilité générale réagit sur l'organe le plus actif de l'assimilation, sur l'intestin. Très souvent et par les circonstances les plus variées il survient une suractivité des muscles, une surexcitabilité des nerfs sensitivo-moteurs de l'intestin, qui se traduit en l'une et l'autre par des évacuations plus nombreuses, de sorte que le contenu intestinal passe plus rapidement sans subir ni la digestion, ni l'absorption. Il arrive parfois que, sans être atteint de maladie, l'estomac se vide dans l'intestin pendant le repas, et qu'immédiatement après, l'intestin subit des contractions expultrices ou

péristaltiques (Voy. ch. 3) ; dans ces conditions on n'utilise pas, on n'adapte pas les aliments, et la déperdition porte non seulement sur la masse alimentaire, mais aussi sur les sucs digestifs eux-mêmes, sur la bile qui devait rentrer dans l'économie et servir de moyen de combustion dans le sang. — Il survient alors un amaigrissement d'origine intestinale, bien plus marqué encore que la déchéance d'origine stomacale. — Le remède au mal, c'est de modérer l'innervation. L'état opposé de l'intestin, la paresse des contractions, produit des effets moins graves ; mais il en résulte une accumulation de matières qui fermentent, et de gaz qui distendent l'intestin, de façon à empêcher ou à enrayer l'absorption des principes alimentaires. Je citerai comme preuve de l'influence des contractions, une curieuse expérience de Flügge. Flügge en se soumettant quatorze jours à un régime composé de 1000 grammes de lait, 500 grammes de viande, 200 grammes de pain blanc, 60 grammes de beurre et quelques fruits laxatifs, observa pendant les quatre premiers jours, que sur un total de 90gr,7 d'azote ingéré, l'absorption ne porta que sur 85 grammes ; donc 5gr,7 d'azote ne furent pas assimilés. — Pendant les quatre jours suivants la résorption de l'azote fut au maximum; on avait remplacé les ruits laxatifs par du vin de Bordeaux ; cela suffit pour favoriser l'adaptation de l'azote aux tissus ; de plus l'assimiation diminua pendant les derniers jours de l'expérience. — L'absorption de la graisse suivit les mêmes phases ; pendant les quatre premiers jours, sur 303 grammes, 282 furent assimilés ; le reste échappa à la nutrition. Pendant ce temps le poids corporel perdit 1490 grammes chez un homme de 75 kilogrammes. — Donc les principes les plus nutritifs peuvent abandonner l'organisme en quantité variable, et sans lui être utiles en quoi que ce soit. (Le chapitre 11 complètera l'étude de l'incorporation des aliments.)

CHAPITRE 6

DES BOISSONS

Il y a des aliments liquides complets, comme le lait qui contient les trois principes nutritifs (l'albuminate-caséine, la graisse, le sucre de lait); il existe des matières alimentaires qu'on prend ordinairement à l'état demi-liquide, comme le chocolat, qui renferme beaucoup de sucre et de graisse, et un principe azoté non nutritif, appelé théobromine, analogue à la caféine. — Les liquides proprement dits comprennent avant tout l'eau ordinaire, avec un contingent de matières salines et d'air. — Puis, parmi les boissons usuelles, se classent tous les liquides alcooliques et fermentés (vin, bière, cidre), et distillés comme les liqueurs; toutes doivent leurs propriétés à un principe hydrocarboné, non alimentaire, c'est-à-dire à l'alcool, qui est un moyen d'épargne. Un autre groupe non moins important se compose des liquides caféiques (café, thé), dont le principe actif, la caféine, qui tout en étant azotée ne constitue pas un aliment, mais qui agit sur les forces d'une manière remarquable, plus et mieux que l'alcool. — Les eaux minérales, alcalines et gazeuses, tant usitées aujourd'hui comme eaux de table, méritent une mention spéciale.

§ 1. — De l'eau. — Son action physiologique

L'eau joue un rôle des plus actifs dans notre organisme dont le fonctionnement n'est possible qu'en sa présence et par son incessante intervention. Nos organes renferment une

quantité constante, presque invariable d'eau, chez l'homme comme chez les animaux ; le sang, abstraction faite de quelques conditions passagères ou pathologiques, contient en moyenne 780 parties pour 1000 ; le cerveau 750 pour 1000 ; la chair musculaire (sans graisse) de 760 à 780 pour 1000. — Il s'agit de maintenir ce taux presque invariable par l'apport de l'eau des aliments, ce qui ne suffit pas, surtout par de l'eau ingérée sous forme liquide. — Dès que les organes sont privés de l'eau qui en fait partie intégrante, leur composition chimique, leurs propriétés fonctionnelles se trouvent compromises ; la dénutrition en est la conséquence inéluctable. — Vous pouvez bien, pour les obèses qui veulent guérir quand même, en se soumettant à toute la rigueur de la soif, diminuer pendant quelques jours, pendant quelques semaines la ration des boissons ; vous verrez pendant ce temps l'amaigrissement le plus prononcé, même le plus violent ; je dirai même le dépérissement s'ensuivre. Jurgemsen, qui a expérimenté sur plusieurs individus obèses ou maigres, a vu se développer une fièvre qui montait à 40° de chaleur. Cet avertissement doit suffire pour entraîner la conviction. Les boissons aqueuses exercent outre leur action sur la nutrition intime des tissus, une influence évidente sur la digestion des aliments ; l'eau entre dans la composition des sucs digestifs de l'estomac, de l'intestin, du pancréas et du foie ; dans le suc gastrique et dans la bile on trouve des quantités considérables d'eau. A l'aide des sucs digestifs très aqueux, et par elle-même, l'eau favorise singulièrement la dissolution des aliments solides et en prépare la transformation qui les rend assimilables. — Lorsqu'elle arrive dans l'estomac, loin d'y être absorbée en partie ou en totalité, comme on le croyait, elle abandonne rapidement, ainsi que Béclard l'a démontré sur un homme atteint d'une fistule intestinale, la cavité stomacale ; elle a passé déjà dans l'intestin entraînant avec

elle les aliments inassimilables dans l'estomac comme la graisse et les fécules; emportant même des substances albumineuses qui trouvent, comme tous les aliments indistinctement à se digérer facilement dans l'intestin; c'est donc dans le tube intestinal que l'eau est absorbée pour entrer ensuite directement dans le sang des veines; mais elle ne séjourne pas dans le sang, et n'y forme jamais ce qu'on appelle une pléthore séreuse. Chez un individu qui avait ingurgité sept litres d'eau en un jour Leichtenstern n'a pu observer la moindre diminution de la quantité ni de la qualité de l'hémoglobine, qui constitue le principal élément des globules du sang.

Après avoir pénétré dans le sang et par son intermédiaire dans les divers tissus de l'économie, elle s'élimine par les reins; dès qu'il y a un apport d'eau plus marqué que dans l'état normal l'excès de cette eau est expulsé par l'urine qui se trouve ainsi délayée. Mais, considérés d'une manière absolue, les éléments essentiels résultant des mutations organiques sont loin de subir une diminution. Ainsi, l'urée qui constitue le principal déchet de la vie des tissus se trouve à la fois formée et éliminée en plus. Voici l'explication de ce fait important. — Tandis que la privation d'eau, comme nous l'avons dit, compromet l'existence et enraye le fonctionnement des éléments cellulaires des organes, l'eau prise en quantité suffisante et surtout abondante active au contraire les oxydations, et le produit de ces combustions, c'est-à-dire l'urée doit se trouver en excédent dans le liquide sécrété par les reins. C'est ce qui a lieu. Genth, en expérimentant sur lui-même et prenant 1485 grammes d'eau, puis 2 litres et finalement 4 litres d'eau, vit la proportion d'urée éliminée s'élever de 40 grammes à $48^{gr},9$, puis à $54^{gr},3$ d'urée par litre d'urine. L'expérience récente de Debove sur une femme hypnotisée et suggérée n'y saurait contredire; il en est de

même de l'essai pratiqué sur le chef de laboratoire Flamant; quand il ne buvait plus un litre d'eau, l'urée des urines se modifiait. Aussi Albert Robin conclut à la nécessité de proportionner la quantité de boissons à la quantité d'urée éliminée et de réduire au régime sec celui qui rend trop d'urée. Il est facile de prouver, comme l'ont fait Bischof et Voït, Hermann, Schmiedeberg, que les boissons abondantes constituent une sorte de lavage des divers tissus de l'organisme, et entraînent au dehors les déchets provenant de l'usure moléculaire ; il y a donc une suractivité des transformations intimes, et un départ rapide des déchets. Les matières minérales sont également entraînées en plus grande quantité par cette sorte d'irrigation; le chlorure de sodium, les phosphates et les sulfates sont augmentées par l'usage des boissons abondantes, et ce fait a été mis en relief depuis longtemps par Becquerel, Chossat, Lehman, Genth, Mosler, Falk. On peut donc dire qu'il y a une surproduction générale et une hypersécrétion marquée des principes de combustion.

Toutefois il importe de noter que l'influence de l'eau sur les mutations organiques et sur l'appropriation des tissus élémentaires est tout à fait passagère; l'augmentation de l'urée éliminée par la sécrétion rénale cesse au bout de peu de temps, même si les libations aqueuses sont continuées (J. Mayer, Oppenheim). La péréquation entre les pertes et les acquisitions d'azote ne tarde pas à se rétablir, et le contenu des tissus en principes azotés doit même être plus faible qu'il ne l'était lors de l'usage *modéré* de l'eau. — Voilà la série d'actions physiologiques de l'eau. Reste à déterminer la quantité de boissons nécessaire.

§ 1 *bis*. — **Quantités d'eau nécessaires et qualités de l'eau**

Pour déterminer la quantité d'eau nécessaire, il importe de savoir au préalable que l'eau est éliminée non seulement par les reins, mais par l'intestin, par le poumon, et surtout par la peau; dans l'état normal, les deux premiers organes produisent approximativement une sécrétion égale, mais l'exhalation pulmonaire, et la transpiration peuvent doubler par le travail (1730 grammes au lieu de 930). Il faut tenir un compte exact de ce résultat du travail; la soif indique naturellement le déficit, mais elle est loin d'en être la mesure rigoureuse; elle peut rester intacte au-dessous de ce besoin, ou le dépasser; elle peut d'ailleurs tenir aux sensations trompeuses de sécheresse de la gorge ou de la bouche; elle peut enfin dépendre de la nature et de la préparation des aliments, particulièrement des aliments salés ou épicés, frais ou conservés. En général, dit Forster, l'adulte qui travaille modérément prend avec ses aliments et surtout avec ses boissons, 2200 à 3500 grammes d'eau. Chez les animaux affaiblis par un régime peu azoté, par exemple par l'usage du pain seul, l'eau paraît se fixer plus facilement dans les tissus; bien qu'ils perdent de leur chair musculaire il en résulte, d'après les expériences de Voït et de Forster, que le poids corporel augmente, mais d'une manière fallacieuse; ces animaux sont comme boursouflés par l'eau; les pesées en général peuvent, par ce fait, induire singulièrement en erreur.

Pour ce qui est des *qualités* de l'eau, je n'aurais qu'à retracer les caractères de l'eau potable. D'après Gautier, elle diffère de l'eau chimiquement pure ou distillée, parce qu'elle tient en dissolution des gaz, l'oxygène, l'azote et l'acide carbonique qui provient des sels carboniques.

Une bonne eau renferme par litre 20 centimètres cubes d'air très oxygéné. Pour la digestion, la fraîcheur et la limpidité sont indispensables. Pour la nutrition générale, vont être utilisées des substances minérales, dont la proportion sera modérée, 0gr,50 au plus par litre. Parmi ces sels prédomine le bicarbonate de chaux, qui fournit le principal contingent de la chaux nécessaire à l'entretien de l'organisme. On y trouve aussi du chlorure de sodium (sel marin) dont l'utilité n'est pas contestable pour la constitution des liquides de l'économie.

Les eaux appelées crues ou dures contiennent une quantité exagérée de carbonate calcaire, jusqu'à 0gr,60 par litre, et sont d'une difficile digestion, en même temps que leur usage domestique est restreint. Enfin, les eaux sont appelées séléniteuses quand elles sont fortement chargées de sulfate de chaux. Toutes les eaux seront suspectes quand elles présenteront des traces évidentes d'ammoniaque, de nitrates et de nitrites; ce sont des produits de la décomposition des substances organiques, qui se rencontrent si souvent dans les eaux et en altèrent profondément la pureté. Outre ces matières organiques en voie de fermentation, l'eau renferme des quantités innombrables de parasites qui fourmillent dans les eaux les plus pures. Marié-Davy et C. Miquel ont trouvé jusqu'à 1200 microbes dans un centimètre cube d'eau de Seine, et 62 dans l'eau de la Vanne, qui est pure; mais ces germes ne présentent que rarement le caractère nuisible; on ne saurait sans doute nier l'existence des microbes morbigènes, surtout ceux qui produisent la fièvre typhoïde, la malaria, le choléra; mais il est acquis à la science que la cuisson de l'eau détruit presque tous ces êtres, plus difficilement leurs spores.

§ 2. — Boissons alcooliques et fermentées

Sous cette dénomination se trouvent comprises les *liqueurs alcooliques* proprement dites, dont l'eau-de-vie est le type, et les boissons fermentées, parmi lesquelles le vin tient le premier rang; les unes et les autres doivent leur action principale à l'alcool plus ou moins dilué, et à ses différentes variétés. Avant de se prononcer entre les partisans traditionnels et les détracteurs systématiques de l'alcool, avant de préconiser l'usage de l'alcool ou d'en condamner l'abus, ou de proscrire l'un et l'autre au nom de la tempérance érigée en dogme, il s'agit de bien connaître l'action de l'alcool sur l'organisme, et de préciser ses propriétés physiologiques chez l'homme sain, chez le travailleur intellectuel ou physique. Sans tenir aucun compte des déclamations philosophiques ou de la phraséologie philanthropique, nous n'aurons d'autre guide pour résoudre cet important problème que l'analyse rigoureuse des effets que l'alcool produit sur les animaux par voie expérimentale, et sur l'organisme humain par voie d'observation.

§ 3. — Actions physiologiques de l'alcool

L'alcool détermine des effets physiologiques très accusés, qui ont été très diversement interprétés. On a voulu lui reconnaître tout d'abord des propriétés nutritives; elles sont plus que modérées. Il possède le pouvoir d'enrayer l'usure des tissus vivants; c'est une sorte de moyen d'épargne pour l'organisme. Ensuite, l'alcool agit sur le système nerveux et moteur, cela n'est pas douteux. Enfin, à une certaine dose, il mène à un résultat des plus inattendus, il abaisse la chaleur corporelle.

a. *Propriétés nutritives.* — L'alcool, dit-on, est un aliment qui se brûle dans l'économie, agissant ainsi comme les aliments graisseux ou féculents ou sucrés qui se comburent avec une si grande facilité; c'est l'opinion de Liebig, soutenue autrefois par Bouchardat, et appuyée récemment par les expériences de Zuntz et de ses élèves. Si l'on parvient en effet à démontrer que l'alcool ne passe qu'en petite quantité par les organes ou par les liquides de sécrétion, il semble qu'on soit forcé d'admettre qu'il est oxydé dans nos organes. Or, les produits primitifs de sa combustion, tels que l'aldéhyde et l'acide acétique, n'ont pas été constatés par l'analyse chimique; il y a plus, le produit définitif de sa décomposition, c'est-à-dire l'acide carbonique éliminé par le poumon, loin d'augmenter dans l'air expiré, comme il devrait en être si l'alcool se comburait, se trouve au contraire en forte diminution; tous les expérimentateurs, depuis Perrin, Lallemand et Duroy, jusqu'à Wolfers, Simanowsky et Schoumof sont d'accord sur ce point, qui reste définitivement acquis à la science. Comment! s'il reste sans se brûler dans le sang, il doit donc y être intact. On l'y retrouve en effet, mais en quantité minime; il passe aussi en nature dans les urines et par le poumon; mais c'est à peine si, chez l'homme, il s'en élimine ainsi 3 pour 100, les autres 97 parties pour 100 n'abandonnent pas l'organisme (Bolländer). De ces 97 pour 100, une fraction seulement se fixe sur le foie, sur les muscles, le poumon et particulièrement sur le cerveau (Perrin). Or, en additionnant la quantité d'alcool qui envahit les organes et celle qui est expulsée, on est encore loin du compte total de l'alcool absorbé dans et par les organes digestifs. Que devient cette masse d'alcool, puisqu'elle n'est pas oxydée, puisqu'elle n'est éliminée que partiellement, et qu'elle n'est annexée que d'une manière incomplète? Un seul mot suffit pour caractériser le sort et

l'action de l'alcool dans l'organisme ; il y joue le rôle d'un moyen d'épargne, d'un véritable modérateur de la dénutrition.

b. *L'alcool modérateur de la dénutrition.* — On pourrait croire que s'il n'est pas consumé lui-même, l'alcool brûle les tissus corporels, et rend ainsi les oxydations plus intenses ; c'est encore une fois le contraire qui a lieu.

L'alcool enraye les oxydations ; pour le prouver, il suffit de considérer la somme de déchets, c'est-à-dire d'urée qui est éliminée par les reins. Zulzer, Stabing insistent sur ce point, et Riess a constaté jusqu'à 22 grammes d'urée (sur 35) de moins par jour chez un malade traité par l'alcool. Sous ce rapport, l'alcool ressemble à la graisse, qui elle aussi exerce sur les albuminates corporels une véritable économie (Fokker).

A l'aide de l'alcool comme des graisses, l'urée diminue, et comme conséquence le poids corporel augmente ; on connaît la tendance des buveurs, même modérés, à l'obésité. — Ce n'est que quand la dose est considérable que l'élimination de l'urée reste stationnaire ou se trouve même augmentée (Munk, Wolfers). Ainsi on peut dire que l'alcool, comme la graisse est un moyen d'épargne pour l'organisme ; c'est la vérification de la doctrine de Voït sur l'action conservatrice de certaines substances usuelles.

Une nouvelle preuve très ingénieuse en faveur de cette remarquable conception, c'est que si on fait prendre à un animal sain du benzol, et en même temps de l'alcool, le phénol qui est le produit d'oxydation de la benzine, diminue sensiblement dans les urines (Nencki, Simanowsky) et au lieu de rendre 0,24 de phénol, l'animal n'en expulse plus que 0,07. Ainsi l'alcool amoindrit dans des proportions considérables la quantité d'oxygène disponible pour la combustion des albuminates corporels ; il réduit les déperditions

normales et régulières au minimum ; c'est un moyen préservateur de l'intégrité de nos tissus. J'avais raison de dire au début que l'alcool est peut-être un aliment vrai, sûrement un auxiliaire indirect de la nutrition générale.

S'il en est ainsi, les conséquences s'imposent ; à titre de moyen d'épargne, il soutient aussi les forces, à la condition formelle que la dose soit restreinte.

c. *Propriétés dynamiques et nerveuses de l'alcool.* — L'observation empirique et la tradition populaire avaient de tout temps fait pressentir que l'alcool maintient et augmente les forces ; cela est vrai seulement pour un temps limité et par un usage modéré ; la déchéance ne tarde pas d'arriver par l'abus.

L'alcool porte dans ce dernier cas sur le système musculaire qui ne manque pas plus que le cœur et les artères de subir la transformation graisseuse. C'est surtout le système nerveux qui s'imprègne d'alcool (Perrin) et par conséquent bénéficie le plus de cet excitant temporaire ; le cerveau et la moelle, lorsqu'ils contiennent de l'alcool, ne s'oxydent plus que d'une manière relative, et, en effet, les phosphates qui indiquent le travail de désintégration de la substance nerveuse, diminuent dans la sécrétion urinaire (Stabing).

Ainsi le véritable mode d'action de l'alcool consiste à ménager les tissus corporels, à maintenir les organes dans un état d'équilibre nutritif, à enrayer l'usure de l'organisme.

d. *Modérateur de la chaleur corporelle.* — Outre les avantages indiqués, l'alcool présente encore un effet des plus inattendus. On devait supposer, *a priori*, puisqu'il augmente au moins passagèrement les forces, qu'il produirait plus de chaleur, laquelle se transformerait en énergie physique ; mais cette conjecture si plausible ne se vérifie pas ; c'est la réfrigération et non l'échauffement qui domine.

Quelle que soit la dose employée, le thermomètre baisse

dans les organes profonds chez l'homme (Cuny, Bouvier, Binz). Grebe en donnant à un cheval à l'état sain 100 grammes de rhum toutes les deux heures, constata au bout de vingt-quatre heures, une réfrigération de 1°,7 à 3°,5; dans l'état de fièvre, le résultat est encore plus marqué. Dans mon laboratoire de l'Hôtel-Dieu, un de mes élèves (Demouly) a constaté, chez le chien, la nécessité d'administrer de très fortes doses pour obtenir ce résultat; 40 à 60 grammes chez un animal de 10 kilogrammes, ce qui représenterait 250 à 350 grammes de liqueur pour un homme sain, et plus pour un fiévreux. Avant de chercher la cause de cette réfrigération, il importe d'indiquer l'effet de l'alcool sur la circulation.

e. *Excitant passager de la circulation.* — L'alcool, après avoir produit dans l'estomac une sensation de chaleur qui pourrait faire croire à un réchauffement, augmente peut-être l'action du cœur, sûrement le nombre des battements du cœur, et en même temps il dilate les vaisseaux; il en résulte que le sang y circule plus facilement, plus vite surtout dans les artères supérieures, ce qui, soit dit en passant, fait paraître la face congestionnée ou injectée.

f. *Causes de la réfrigération.* — Si maintenant on met en regard le trouble circulatoire et l'abaissement de la chaleur, on est tenté naturellement d'expliquer l'un par l'autre. Le sang passant rapidement dans les vaisseaux dilatés, se met en contact plus souvent avec l'air extérieur qui est relativement froid; la chaleur du sang s'irradie ainsi à l'extérieur; la réfrigération serait donc due à la perte directe du calorique. Mais cette cause n'est pas admissible, attendu que la dilatation des vaisseaux n'est ni durable, ni constante, ni étendue à tous les vaisseaux.

Si le rafraîchissement du sang n'est pas dû à l'irradiation de la chaleur au dehors, il ne peut être attribué qu'à une production moindre du calorique. Or comme les muscles

sont les organes les plus calorigènes, on a supposé que l'alcool les empêche de fonctionner ou les altère (Zuntz et Röhrig); mais la véritable cause, c'est la diminution générale des oxydations; les actes thermiques sont partout amoindris, ainsi que le prouve la formation moindre et la faible élimination de l'acide carbonique.

Résumé. — Si je résume cette longue et impartiale histoire des effets de l'alcool sur notre organisme, nous arriverons à détruire de graves préjugés, et à formuler les données certaines de ce problème qui intéresse tous les peuples civilisés, et doit forcer l'attention de tous les gouvernants. L'alcool n'est pas, comme on le croyait, un aliment véritable, il ne constitue ni un mode de caléfaction, ni un excitant durable de la circulation, ni un producteur certain des forces; son rôle consiste à modérer la dénutrition, à enrayer temporairement l'usure incessante et physiologique de nos tissus corporels; par cela même il aide indirectement au maintien intégral de l'équilibre entre les recettes alimentaires et les dépenses organiques. De plus il facilite, dans une certaine mesure, les fonctions digestives, et sert enfin par ces divers procédés, à la stimulation utile des forces nervo-musculaires.

Par la dose forte répétée, abusive, tous les avantages sont perdus; tous les dangers de l'alcoolisme apparaissent; l'alcool produit la dégénérescence graisseuse et fibreuse des artères et du cœur, l'anéantissement de la texture du foie et des reins, l'imprégnation graisseuse des muscles et l'inflammation irrémédiable du cerveau.

§ 4. — Des liqueurs alcooliques distillées

Parmi les liquides fermentés, ce sont surtout les liquides alcooliques et distillés, les liqueurs proprement dites, qui

ont été incriminées le plus vivement au point de vue de l'alcoolisme. — Voyons d'abord ce qu'elles sont, nous verrons ensuite ce qu'elles font.

Eaux-de-vie. — La boisson la plus alcoolique est l'eau-de-vie, qu'on ne peut obtenir que par la fermentation des substances sucrées aidée par la distillation de ces liquides une fois fermentés. Toutes sortes de matières sucrées peuvent fournir des liqueurs. Les meilleures liqueurs, les cognacs, ont pour origine le vin ou sont le produit de la distillation des raisins fermentés; le sucre de canne fournit le rhum; les cerises, le kirsch; les eaux-de-vie inférieures proviennent de la pomme de terre, du riz, du maïs, et ne peuvent être utilisées qu'après avoir été soumises à une rectification.

Dans toutes les eaux-de-vie, la teneur ordinaire en alcool est de 45 à 60 volumes pour 100, et s'élève dans le cognac jusqu'à 60 volumes pour 100; la plupart contiennent en outre une quantité marquée de sucre de canne et des matières appelées extractives.

Du danger des divers alcools contenus dans les liqueurs. — Dans les eaux-de-vie on doit trouver surtout l'alcool de vin ou éthylique, qui est le moins dangereux de tous, auquel Dujardin-Beaumetz et Audigé ont néanmoins accordé des propriétés toxiques; il est vrai qu'ils l'injectaient directement dans le sang des chiens; puis vient une série de produits homologues, à savoir : les alcools butyriques, et surtout amyliques dont le pouvoir toxique se prononce de plus en plus, à mesure que par leur composition, leur poids moléculaire s'élève et s'éloigne de la composition de l'alcool de vin. Ce sont ces mauvais alcools qu'on retrouve particulièrement dans les eaux-de-vie de grains et de pommes de terre; ils existent aussi dans les produits des fruits, tandis que les vrais cognacs, les vins naturels et la bière ne renferment guère que l'éthylalcool ou l'alcool proprement dit. Or, ce

genre d'alcool ne présente de dangers que ceux qu'il faut rapporter à l'abus, tandis que toutes les liqueurs fabriquées ou frelatées qui constituent la boisson favorite de l'ouvrier, ne sont que des combinaisons informes d'alcools butyrique et amylique mêlées à des éthers et des aldéhydes de diverses espèces pour masquer le goût de ces dangereuses boissons.

Des avantages supposés des liqueurs. — Après cette lamentable énumération, que reste-t-il en faveur des boissons fortes? On a cherché à les innocenter, du moins pour la consommation des pauvres, en disant : Les pauvres gens qui ont faim et soif, n'ont pas assez de ressources pour acheter des aliments, mais assez pour se procurer de l'eau-de-vie, afin de se réchauffer. Ceci serait parfaitement vrai, si la chaleur de combustion de l'alcool dépassait celle des céréales ou des pommes de terre, qui fournissent précisément cet alcool? Mais une pareille supposition n'est pas admissible. Lorsque, comme le dit Brücke, la fécule est transformée en sucre, et que le sucre fermente il se forme de la chaleur; le *corps* s'échauffe d'une manière appréciable, le calorique devient libre et il se développe aux dépens des forces chimiques latentes de la force vive qu'il faut soustraire du coefficient primitif de combustion. En outre il se produit et s'élimine un produit gazeux, l'acide carbonique; ceci aussi use la force vive. — Il est donc impossible que l'équivalent d'alcool ait une puissance calorigène aussi marquée que la fécule qui le produit.

Chez l'ouvrier, l'usage des liqueurs a une certaine raison d'être, lorsqu'il se livre à un travail intense; la qualité des aliments, ainsi que leur quantité sont souvent insuffisantes pour faire les frais de la musculation; il prend alors du vin ou de l'eau-de-vie pour se mettre dans une sorte d'excitation qui le rend plus actif, plus apte au travail, surtout plus résistant contre les influences du temps et du surmenage.

Dans ces conditions et dans une certaine mesure, il peut en tirer un véritable avantage; mais l'accoutumance ne s'établit point, il ne tarde pas à forcer les doses, et celles-ci viendront s'ajouter à l'imprégnation graduelle des organes; l'alcoolisme avec toutes ses conséquences épuisera les forces vitales.

§ 5. — Des vins

L'étude des effets de l'alcool se trouve de tous points applicable à l'action du vin qui forme le type des liqueurs fermentées, et doit une grande partie de ses propriétés à sa teneur en alcool.

Le vin étant le produit de la fermentation du jus de raisin on y retrouve tous les éléments du moût, à l'exception de la majeure partie de la glycose, qui s'est déjà transformée en alcool et acide carbonique.

On y constate :

1° Les restes de sucre inaltéré qui comprend souvent jusqu'à 3 et 4 pour 100 dans les vins sucrés d'Espagne et du Midi;

2° L'alcool qui forme l'élément actif de tous les vins, c'est surtout l'alcool éthylique qui doit dominer;

3° Un alcool triatomique, la glycérine, 7 pour 100 en moyenne (Pasteur);

4° L'acide tartrique et des tartrates acides à base de chaux ou de potasse mêlés avec des vestiges d'autres acides végétaux (acides malique, acétique); ces sels se dissolvent d'autant moins que le vin est plus alcoolique, c'est ce qui fait que les vins alcoolisés sont moins âpres, moins acides;

5° Les vins rouges (vins de Bordeaux et de la côte du Rhône) et ceux-là seulement, renferment avec des matières colorantes spéciales, une quantité de *tannin* qui présente une grande utilité dans certains cas;

6° Tous les vins renferment 2 à 6 grammes de matières minérales dont les 2/3 sont formés par la potasse combinée principalement avec l'acide phosphorique;

7° Des matières albuminoïdes existent en petite quantité;

8° De l'acide carbonique se développe pendant la fermentation du sucre naturel ou du sucre introduit après coup (vins mousseux de Champagne);

9° Enfin ce qu'on appelle le bouquet serait dû à une huile essentielle et, d'après Berthelot, à un principe neutre, une aldéhyde très oxygénée qu'on peut enlever en agitant le vin avec l'éther dans une atmosphère d'acide carbonique qui détermine la transformation de l'alcool.

Après la première fermentation, les ferments et les sels se déposent, le vin devient clair et se conserve par divers procédés dont le plus sûr et aussi le moins inoffensif est l'acide salicylique; le plus employé est le plâtrage qui transforme le bitartrate de potasse en sulfate potassique, tandis que le tartrate calcaire se précipite; jusqu'à quel point cette pratique est-elle nuisible? Le moyen le plus sûr, c'est l'échauffement du vin en vase clos, d'après la méthode de Pasteur, pour détruire les germes.

Tous les principes du vin varient suivant leur provenance, les années, les terrains de culture; les moyennes chimiques ne sont guère applicables, elles le sont d'autant moins que les vins naturels tendent à disparaître et à faire place aux vins de raisins secs ou à des vins fabriqués de toutes pièces avec les éléments constituants du vin. — On peut dire toutefois que les vins d'Espagne et du Roussillon sont les plus chargés en alcool, 20 à 12 pour 100 d'alcool en volume, que les bons vins de Bourgogne ont une teneur de 10 à 11 pour 100 et les vins fins de Bordeaux moins encore; on peut ajouter encore que les vins de Bordeaux sont riches en tannin qui favorise leur conservation, et pauvres en tartrates

alcalins; que les vins du Midi contiennent l'un et l'autre et que ceux de Bourgogne sont intermédiaires entre ces deux extrêmes (Gautier).

Effets du vin. — Le vin agit comme un alcool; il contient bien quelques matières sucrées et albuminoïdes, surtout des sels qui sont utilisés dans l'économie et le tannin des vins rouges qui présente de véritables avantages dans l'état sain, et de graves inconvénients chez les dyspeptiques; mais en réalité, c'est l'alcool qui domine, et l'abus du vin peut mener à l'alcoolisme (Lancereaux cite surtout la cirrhose du foie), d'autant plus facilement qu'on exige maintenant un titrage à 10 volumes pour 100 d'alcool par litre de vin, c'est-à-dire au moins 100 parties en volume pour 1 litre de liquide.

On prétend que dans les pays vinicoles, l'usage du vin est moins pernicieux que dans les contrées où il est rare et importé; l'immunité tiendrait à l'habitude contractée dès l'enfance et à la *pureté* des produits; or, c'est précisément quand le vin est pur qu'il contient le plus d'alcool et d'éther; pour ce qui est de l'accoutumance datant du plus jeune âge, elle constitue pour l'enfant une détestable pratique, et pour l'adulte une imprégnation alcoolique lente, insidieuse, perfide des tissus de l'organisme, principalement du cœur, des vaisseaux du foie; il ne s'enivre pas mais il s'alcoolise.

Tout ce qu'il y a à dire en faveur du vin, c'est que, des trois liquides fermentés (vins, liqueurs, bières), il est le moins dangeureux des trois, c'est qu'il n'alcoolise pas comme les liqueurs et qu'il n'alourdit pas comme la bière.

§ 6. — **De la bière et du cidre, etc.**

La bière est une liqueur alcoolique résultant de l'action du ferment (levure de bière) sur la décoction d'orge germée

et additionnée de houblon ; cette fermentation transforme la matière amylacée de l'orge en dextrine, sucre et alcool ; le houblon y est représenté par une résine aromatique et une huile essentielle (lupuline) qui communiquent à la bière leur arome et leur amertume. Étant envisagée au point de vue physiologique la bière aurait trois genres d'actions :

1° Un effet nutritif réel qui serait dû au sucre, à la dextrine et de plus à une petite quantité d'albumine végétale provenant de l'orge non décomposée ; or c'est à peine si la fécule d'orge reste intacte ; le sucre lui-même est transformé en alcool et acide carbonique, et quant à l'albumine végétale, elle est représentée par 5 à 8 parties sur 1000 grammes de bière et que tous les principes alimentaires réunis ne font pas plus de 50 à 60 pour 1000; donc les qualités alimentaires de la bière sont très douteuses.

2° L'alcool, nous le savons, n'a pas de propriétés nutritives ; il n'agit que d'une manière indirecte pour maintenir l'équilibre, et ses proportions dans la bière allemande n'atteignent pas 40 p. 1000, au lieu de 110 à 200 contenus dans le vin. Par contre l'acide carbonique provenant de la fermentation y est toujours représenté par 21 à 25 volumes pour 1000 et ne contribue pas peu à la narcotisation du système cérébral.

3° La lupulline et surtout la *hopéine* (?) récemment décrite constituent de véritables poisons narcotiques et qui même à petites doses produisent un certain alourdissement, bien plus prononcé que par les autres boissons fermentées.

Comparaison avec le vin. — Dans ces derniers temps après avoir dénigré systématiquement le vin, qui malheureusement prête à la calomnie par ses falsifications inavouables, on lui substitua la bière sous le prétexte que la bière est un aliment, ce qui est, comme nous le savons très douteux, qu'elle favorise l'annexion de la viande et de

la graisse, ce qui est fâcheusement vrai pour la graisse, et qu'elle relève les forces là où le vin a échoué. Mais cette dernière qualité est attribuable à une fausse interprétation ; la bière n'augmente pas les forces ; en raison de son principe amer qui est souvent falsifié par le buis et remplacé par le plus dangereux poison, la strychnine, elle favorise parfois l'appétit et la digestion ; elle agit comme les médicaments appelés amers ; par cela même chez les individus sains elle peut exagérer la dose nécessaire de l'alimentation. En tous les cas, l'abus de cette boisson ne tarde pas à produire l'effet inverse, à déprimer les forces, et à enrayer les besoins nutritifs, de sorte que les buveurs de bière, même ceux qui paraissent forts, opposent aux maladies le minimum de résistance.

Cidre et poiré. — Dans les pays riches en fruits on utilise à la place du jus de raisin, des sucs de fruits, particulièrement des pommes ou des poires.—Le cidre est un produit de la fermentation de ces sucs végétaux ; la matière sucrée s'est transformée en alcool, tandis que la cellulose et les concrétions ligneuses du fruit sont restées dans le marc, et que les substances albuminoïdes se sont déposées en partie à l'état insoluble. La quantité d'alcool ainsi développée est sensiblement moindre que dans le vin ; 50 à 70 volumes pour 1000 ; de plus l'alcool ne présente plus la qualité de l'alcool du vin. On y trouve aussi de l'acide malique, des matières salines, enfin une notable proportion d'acide carbonique (cidre mousseux). Il résulte de tout ceci que les propriétés nutritives du cidre sont nulles, et qu'il doit être considéré comme une boisson faiblement alcoolisée, fortement gazeuse, dont la nature alcoolique est bien inférieure à celle du vin.

CHAPITRE 6 *bis*

DES BOISSONS CAFÉIQUES; CAFÉ, THÉ, CHOCOLAT

§ 1er. — De la caféine

Le café, le thé et le chocolat contiennent, comme principe essentiel, comme alcaloïde, le premier la caféine, le deuxième la théine, le troisième la théobromine, qui ne diffèrent ni chimiquement, ni physiologiquement, car c'est à peine si on peut les distinguer par l'analyse atomique, et c'est avec facilité qu'on peut transformer la caféine en théobromine (recherches récentes de Schmidt); l'analogie et même l'identité physiologique ne sont pas moins complètes. La caféine est donc le type commun des boissons que nous appellerons caféiques, comme l'alcool est le type des boissons que nous avons appelées fermentées. La caféine qui, par sa formule $C^8H^{16}Az^4O$, se rapproche singulièrement des substances azotées, existe dans les feuilles, les tiges et le fruit du caféier, où elle est combinée avec le tannin.

Teneur du café en caféine. — Lorsque les grains de café sont soumis à la torréfaction, il se développe des produits volatils empyreumatiques, qui donnent au café son arome, et ne sont pas sans influence sur les effets physiologiques de l'infusion usuelle de café; mais le rôle principal appartient à la caféine qui se rencontre dans les fruits torréfiés, aussi bien que dans les grains verts. Lorsqu'on analyse une ration ordinaire de café torréfié, qui est de $16^{gr},5$ pour la préparation d'une tasse d'infusion, on y trouve, d'après Schmiedeberg, $0^{gr},10$ à $0^{gr},20$ de caféine; la même quan-

tité de caféine ou théine existe dans une infusion de 5 à 6 grammes de feuilles de thé, tandis que les grains de cacao décortiqués ne contiennent que 0,80 pour 10 parties de substances sèches.

Diverses plantes caféifères. — La caféine et le café enrayent, dit-on, la destruction de nos tissus. Or, fait remarquable, elle se trouve aussi dans certaines plantes exotiques que la tradition populaire considère comme des moyens d'épargne; ainsi, sans parler de la paullinia, tant vantée contre les migraines, il y a, au Brésil, une plante appelée maté, qu'on emploie journellement pour ménager les forces. Il y a, sur les côtes d'Afrique, une plante appelée kola, que les indigènes utilisent dans le même but; la caféine est signalée dans le maté; la caféine et la théobromine dans la kola. L'observation empirique a devancé encore une fois les notions chimiques et physiologiques qui expliquent ces merveilles.

Propriétés physiologiques de la caféine. — Trois points principaux sont à considérer dans l'appréciation des propriétés physiologiques de la caféine : son action sur le système musculaire et sur le système nerveux, son effet sur le cœur, le pouls et la température. Enfin, et c'est là la question ardue mais dominante, son pouvoir modérateur de la dénutrition.

a. *Effets musculaires.* — La valeur de la caféine doit être ramenée surtout aux modifications qu'elle imprime au système musculo-nerveux. — Lorsque, par suite de fatigue corporelle et d'épuisement, l'impulsion nerveuse de la volonté ne se transmet que difficilement aux muscles, et quand ceux-ci ne peuvent plus utiliser le reste de leur énergie potentielle pour la production du travail, la caféine relève l'excitabilité du système ne veux central, en amoindrissant les obstacles qui s'y rencontrent pour la transmission de l'influx

nerveux; d'une autre part, elle dispose les muscles à passer plus facilement de la flaccidité à l'état de tension et de rétraction (Schmiedeberg); si l'action de l'alcaloïde est intense, le raccourcissement devient durable et tétaniforme. Elle agit donc à petite dose sans exagérer l'excitabilité du muscle normal; à forte dose, elle excite directement le muscle jusqu'à produire des contractions continues, qui rappellent le tétanos.

Dans ces derniers temps, Kobert, et avant lui Lehmann, ont pu constater l'analogie d'action de la caféine et de la théine avec celle de la créatine qui est aussi un principe azoté, et se trouve naturellement dans le muscle : or, la créatine élève sensiblement le pouvoir fonctionnel du muscle; il en est de même des substances caféiques. Il est utile de remarquer encore avec Diett, Wintchggu et avec Lebon, que le temps qui s'écoule entre l'excitation nerveuse et l'entrée en jeu du muscle est sensiblement diminué.

On conçoit, d'après toutes ces données, pourquoi les boissons caféiques sont si utiles aux individus fatigués, surmenés, comment elles facilitent le travail, comment enfin elles favorisent l'incessant déploiement des forces physiques chez le soldat pour et pendant des marches forcées ou prolongées, chez l'ouvrier, pour les ouvrages manuels de la plus grande intensité.

b. *Effets sur le cœur, la circulation et le cerveau.* — Chez les animaux supérieurs et chez l'homme, la caféine produit sur le cœur, à la dose de plus de 2 centigrammes une augmentation marquée des battements dépendant peut-être de l'excitation des nerfs accélérateurs de l'organe situés dans la moelle épinière, plus peut-être aussi de l'action de la caféine sur le muscle lui-même. A dose forte, l'alcaloïde produit exactement l'inverse; il ralentit les pulsations. Dans l'un et l'autre cas, la force du cœur s'élève, et la pression du sang

dans les vaisseaux s'accentue d'une manière marquée. La caféine est donc un véritable tonique du cœur, comparable à la spartéine (du genêt) que nous avons étudiée récemment. Il y a pourtant une différence capitale entre ces deux alcaloïdes, c'est que la spartéine est et reste inoffensive, tandis que la caféine peut, au delà de 30 centigrammes, troubler profondément le rythme du cœur, exciter le cerveau et la moelle jusqu'à produire une agitation marquée et même des convulsions.

L'activité cérébrale est toujours augmentée par la caféine; c'est elle qui, avec les principes volatils, agit dans le café pour produire une sorte d'ébriété chez ceux qui, sans y être accoutumés, prennent un excès de café; c'est encore la caféine qui détermine l'insomnie, laquelle finit non seulement par céder à la longue, mais reparaît, au contraire, par la suppression du café. Il semble donc que l'amateur de café ne peut plus l'éluder impunément; il ressemble, sous ce rapport, au buveur d'alcool qui ne saurait en être privé brusquement sans voir éclater le délire alcoolique, et au morphiomane, qui ne peut plus s'en passer sans s'exposer à une agitation délirante.

c. *Effets de la caféine sur la nutrition.* — La troisième question, qui n'est pas la moins importante, a trait à l'action de la caféine (et du café) sur la nutrition. Le café ne saurait être considéré comme un aliment véritable. Mais est-il un moyen d'enrayer la décomposition de nos tissus? c'était là l'opinion générale. Elle ne manqua pas d'être battue en brèche, et on tend à admettre, aujourd'hui, que la caféine est sans effet aucun sur les mutations moléculaires qui se passent sans cesse dans notre organisme?

En 1850, de Gasparin, dans un *Mémoire* présenté à l'Académie des sciences, et relatif à la nourriture des mineurs de Charleroi, chercha à démontrer que tout en se nourrissant

plus mal que les trappistes, ils doivent au café de pouvoir fournir une somme quotidienne de travail bien supérieure à celle des religieux. C'était une simple hypothèse. En effet, le café, tout en étant azoté, ne constitue pas un aliment effectif; les quelques centigrammes de caféine que contient une tasse de café ne sauraient servir, en quoi que ce soit, à la nourriture.

Une opinion diamétralement opposée s'établit dans la science, et fut soutenue par les hygiénistes, les médecins (Beale, Böker, Hammond, Bouchardat, Trousseau).

Les physiologistes et les chimistes, Rabuteau, Eustratiades, Schulze (de Breslau), Lehman et Froelich, en expérimentant sur l'homme sain à l'aide de la caféine ou du café vinrent à prouver le fait de l'arrêt de dénutrition, en mesurant les déchets des matières albumino-fibrineuses de nos organes, c'est-à-dire en pesant la quantité d'urée qui s'élimine par les urines avant et après l'usage du café; ils constatèrent une diminution notable de l'urée (15 à 18 p. 100). — Cet indice serait significatif s'il était absolu, constant. Mais il n'en est rien. Depuis vingt ans, Voït, Roux, Binz, Giraud, Francotte (de Liège), Lebon nièrent résolument toute action de la caféine et du café sur les mutations organiques, parce qu'ils ne trouvèrent pas de modification appréciable dans l'élimination de l'urée, de l'acide urique et des matières salines qui est le résultat de la désintégration de nos tissus corporels.

Il y a plus, un certain nombre d'expérimentateurs (Guimaraes et Raposo, Fubini et Ottolenghini), loin de considérer le café comme un modérateur de la dénutrition, soutiennent qu'il est susceptible de favoriser la dénutrition, ou plutôt d'activer les échanges entre le dedans et le dehors. — La vérité est que, à dose modérée, le café et la caféine ne modifient en rien l'excrétion de l'urée et laissent la nutrition dans le

statu quo, tandis que pris en quantité immodérée ils augmentent au contraire la désassimilation, et dans ce cas la température du corps s'abaisse ; tout est donc dans la dose ; en mesurant la quantité d'urée par litre d'urine, on la trouve généralement diminuée, tandis que la quantité totale de l'urée pour un jour surpasse souvent le chiffre normal. En supposant même que la dénutrition soit activée, on ne doit pas oublier qu'elle appelle la reconstitution des tissus, et que c'est ce mouvement énergique de la vie qui influence l'activité du cerveau, et le fonctionnement du système musculaire. Ainsi les deux opinions les plus opposées se trouvent conciliées par l'expérimentation.

§ 2. — Comparaison de la caféine et de l'alcool

Si on établit la comparaison de la caféine avec l'alcool on s'aperçoit bien de quelques analogies apparentes, mais surtout des différences radicales qui les séparent.

L'alcool est un véritable moyen d'épargne ainsi qu'en témoigne la diminution de l'urée et surtout l'abaissement du taux de l'acide carbonique éliminé par les poumons ; ceci veut dire que les albuminates comme les parties graisseuses et les éléments saccharins du corps sont ménagés et s'usent moins. Le café ne produit rien de semblable ; il maintient le *statu quo* ou il accélère le mouvement de dénutrition, par conséquent la réfection consécutive et obligée des tissus corporels.

L'alcool active d'une manière fugitive la circulation périphérique ; le café communique au cœur et aux vaisseaux une nouvelle énergie.

Le café augmente la température, l'alcool la diminue, mais cela seulement à des doses élevées qui n'intéressent pas l'hygiéniste.

La musculature et le travail sont merveilleusement mis en action par le café, et l'homme fatigué, surmené ne trouve pas de moyen plus salutaire, tandis que l'alcool produit sur le muscle une excitation douteuse, passagère, et à la longue une dégénération de tous les organes de l'activité humaine. Ce qui est certain, c'est qu'au point de vue du système nerveux la caféine et même le café sont les antidotes de l'alcool.

§ 3. — **Composition du café en infusion ou en décoction**

Café. — L'infusion de café ne contient pas de principes alimentaires proprement dits; pour en dissiper l'amertume on ajoute du sucre; pour le rendre nourrissant il faut y ajouter du lait; ce n'est qu'à ce titre qu'il agit comme aliment; le *café au lait*, tant décrié parce qu'il n'est pas toujours facilement digéré, constitue dans certaines contrées pour ainsi dire l'unique nourriture des femmes âgées; les jeunes femmes le répudient depuis qu'on leur a dit plaisamment qu'il donne des flueurs blanches; le préjugé persistera longtemps encore.

D'après les recherches de König, la quantité de substances qui passent des grains dans l'infusion se monte environ à un tiers du poids du café torréfié. — En moyenne on y trouve pour 100 parties de liquide 25,5 de substances solubles dans l'eau ou dans l'éther, — 1,74 de caféine mêlée au tannin, — 14,5 de matières non azotées (ligneux, sucre, dextrine), des traces d'albumine qui se décomposent par la torréfaction et par l'infusion, 5 parties d'huile et 4 d'éléments minéraux. Dans une tasse de café préparée avec 15 grammes de grains torréfiés il existe 3,82 de principes solubles, — 0,26 de caféine, — 0,78 de graisse, — 2,17 de matière extractive non azotée et 0,61 d'éléments minéraux parmi lesquels figure surtout la potasse.

Par la torréfaction, en même temps qu'il se développe un arome suave, avec une saveur amère, les parties ligneuses et la glycose se décomposent et donnent divers produits analogues au caramel ; il se forme aussi un principe aromatique que Boutron et Frémy ont nommé caféone.

Quels sont les principes actifs du café ? la caféine, sans aucun doute, mais ce n'est pas le seul. Lorsqu'on expérimente sur les animaux en leur injectant dans le sang une infusion de café, on observe des effets toxiques bien plus marqués que par une quantité équivalente de caféine ; donc le marc de café a un autre mode d'action qu'on attribue à l'essence aromatique ; c'est à elle qu'on rapporte généralement l'excitation cérébrale. L'action du café sur le cœur a été interprétée autrement. Comme le café torréfié contient 1,50 pour 100 de potasse, Aubert l'a accusé, au point de vue des accidents toxiques du cœur ; mais pour réduire cette hypothèse à néant il suffit de savoir que la minime quantité de potasse introduite par la voie stomacale est incapable de troubler en quoi que ce soit le fonctionnement du cœur ni de l'organisme. — Le tannin dont on trouve des traces combinées avec la caféine n'agit pas plus que la potasse ; il est tout au plus suffisant pour expliquer les troubles digestifs que le café peut produire en précipitant le suc gastrique. — Il ne reste donc, comme moyen d'interprétation des phénomènes cérébraux et cardiaques, que l'huile éthérée développée par la torréfaction. — Avec la caféine elle explique tous les effets de l'infusion de café.

Quant à l'action nutritive elle est nulle ; la minime quantité d'azote qui se trouve dans le café et dans la caféine, la petite quantité de glycose et de dextrine qui accompagnent le ligneux et la cellulose entièrement inassimilables se détruisent en partie. Il ne reste donc rien d'alimentaire dans le café, qui n'agit en définitive que sur le fonctionnement du

système nervo-musculaire, de sorte que sa suppression subite peut entraîner des inconvénients et une certaine dépression des fonctions nervo-musculaires. — L'usage habituel du café se perpétue jusqu'à la fin de la vie dans certaines populations, et je ne sache pas qu'elles soient déchues comme par l'alcool. Des troubles digestifs peuvent néanmoins en résulter.

§ 4. — Thé

Le thé a les mêmes effets que le café : le seul alcaloïde de ces deux substances est la caféine. Il y a pourtant entre les deux infusions des différences appréciables :

1° A poids égal il y a plus de caféine dans les feuilles desséchées de thé que dans les grains de café ;

2° Le thé contient 15 pour 100 de tannin combiné avec la théine et identique avec le tan de l'écorce de chêne ; ce chiffre dépasse de beaucoup le taux du tannin du café ;

3° L'huile éthérée du thé paraît également différer dans les deux infusions.

Au résumé sur 100 parties, on trouve dans le thé desséché 1,8 de caféine (au lieu de 1,74 p. 100 du café) — 15,7 d'acide tannique (au lieu de 11) — 2,7 d'albuminates (au lieu de traces) — 9,8 de dextrine — 20,8 de matières extractives mal définies, non azotées, et 8,5 de cendres, dont 3 de potasse. Il en résulte qu'une ration de thé de 5 grammes renferme 0,07 à 0,10 de caféine — 0,47 de principes azotés — 0,96 de matières non azotées et 0,18 de sels (Stenhouse, Rochleder, Mulder, König, etc.).

Il existe dans le commerce deux sortes de thés, le thé noir et le thé vert, qui proviennent tous deux du même arbrisseau, la différence de couleur et d'effets physiologiques ne résultant que des traitements qu'on leur fait subir en les desséchant ; comme le thé noir est séché à une plus haute tem-

pérature, il renferme moins d'huile éthérée; il excite moins; pour le reste, leur composition est identique; la même proportion de caféine existe dans les deux thés.

L'action physiologique résultant surtout de la caféine et de l'huile éthérée peut être considérée comme identique; si le café est plus enivrant, c'est que relativement une tasse de cette infusion renferme trois fois plus de café qu'une tasse de thé ne comprend de feuilles desséchées. Mêmes avantages par l'usage modéré du thé comme du café; mêmes inconvénients par l'abus prolongé du thé et même plus prononcés que par l'excès de café; on parle maintenant de théisme.

§ 5. — **Chocolat**

Le chocolat, contrairement au thé et au café, constitue un véritable aliment, qui n'est que légèrement excitant, bien qu'il contienne la théobromine, identique à la caféine. L'alcaloïde du chocolat ne se trouve en effet dans les fèves de cacao que dans la proportion de $0^{gr},50$ à 1 gramme pour 100, au lieu de 1,74 à 1,80 du café ou du thé. La partie alimentaire est d'une utile complexité; il s'y trouve 30 grammes de beurre de cacao, assez difficile à digérer, si bien qu'on se sert du cacao dégraissé ou aromatisé. Il s'y trouve 11 grammes de fécule, 63 de sucre, et 5 d'albuminates, qui semblent en faire un aliment complet.

Dans les pays chauds (en Espagne et aux anciennes colonies espagnoles) c'est en effet la base de l'alimentation; mais il ne faut pas oublier l'indigestibilité de ses corps gras; le mieux est de les fusionner avec le beurre du lait; le chocolat au lait est préférable, sous ce rapport, au chocolat à l'eau.

§ 6. — Des eaux de table

Les eaux de table, dont on abuse sous prétexte de tuer les microbes des eaux parfaitement potables, sont de deux espèces; les unes sont gazeuses, chargées d'acide carbonique et n'ont souvent que des traces de minéralisation; les autres sont des eaux alcalines contenant comme Vichy, 4 à 5 grammes de bicarbonate de soude, comme Vals 1 à 4, comme Soulzmatt 2 grammes; elles constituent un véritable moyen de traitement avec tous ses avantages dans les dyspepsies, avec tous ses inconvénients dans l'état normal. Les eaux gazeuses n'agissent guère qu'en raison de l'acide carbonique qu'elles renferment dans des proportions variant depuis 50 jusqu'à 200 volumes de gaz par litre d'eau; dès qu'elles contiennent moins de 1 pour 1000 de matières salines, que ce soit du bicarbonate de soude ou de chaux avec ou sans traces de fer, elles n'agissent qu'à titre d'eaux gazeuses, et n'ont d'autre vertu ou d'autre inconvénient que l'acide carbonique.

Le gaz carbonique produit dans l'estomac une légère excitation de la muqueuse et une stimulation momentanée de l'appétit; mais si l'estomac est déjà le siège de production gazeuse, l'addition de gaz carbonique ne contribuera pas peu à frapper l'estomac d'une véritable inertie; du moins lorsque les eaux sont à base de soude présentent-elles l'avantage de stimuler la sécrétion du suc gastrique (Claude Bernard); pour les eaux acidulées rien de semblable, leur action est surtout mécanique, et par conséquent désavantageuse; elle peut aussi devenir motrice, dit-on, en excitant les mouvements à l'aide de l'acide carbonique qui favorise les contractions des muscles lisses de l'organe, de manière à multiplier les contacts de la masse alimentaire avec les sucs digestifs. Brown-Séquard a attribué aussi au gaz acide carbonique le pouvoir

d'exciter les mouvements de l'intestin, et cette propriété a été utilisée dans les obstructions intestinales, à l'aide de lavements d'eau gazeuse artificielle.

Toujours est-il que la plus grande partie de l'acide carbonique s'élimine de l'estomac, que la quantité absorbée par le sang ne saurait jamais dépasser 2 grammes par litre, lesquels s'éliminent eux-mêmes par les poumons en quelques minutes. L'effet le plus incontesté c'est l'action diurétique, mais elles excitent la sécrétion des urines par les reins, bien plus que la sortie du liquide par la vessie; or l'irritation rénale n'a aucun avantage, et si ces organes présentent une lésion préalable, l'usage des eaux gazeuses devient décidément dangereux. En général les eaux gazeuses offrent plus d'agrément que d'utilité.

CHAPITRE 7

DE L'ÉQUILIBRE DE LA NUTRITION

Pour savoir quelle est la quantité de nourriture nécessaire pour couvrir le déficit et maintenir l'organisme dans son état d'intégrité, le meilleur guide paraît être la faim comme incitation nécessaire, la satiété comme une fonction accomplie. Mais, en fait, l'appétit peut être satisfait momentanément par des substances inassimilables, et la saturation peut s'exercer sur une alimentation qui semble être luxueuse et se trouve réellement pauvre en principes alimentaires. Le problème est bien autrement complexe et ne saurait être résolu que par la méthode expérimentale; elle s'impose pour les masses et pour tous les individus qui n'ont pas la liberté du choix des aliments. Pour connaître le besoin réel de l'organisme, on a tantôt calculé empirique-

ment la quantité moyenne de nourriture consommée par des hommes placés dans les mêmes conditions, comme par exemple les soldats; or, cette détermination ne nous dit pas si cette nourriture contient le nécessaire pour couvrir les déperditions; même, si on mesure la quantité de principes nutritifs contenus dans ces substances, la question ne sera pas plus avancée; il est seulement permis d'en conclure qu'avec ce régime l'individu ne compromet pas sa constitution, ni ses forces, ni ses fonctions. On a tenté aussi de prendre en considération le poids corporel obtenu pour juger la valeur du régime. Mais les organes varient sans cesse au point de vue de leur richesse en eau; d'une autre part, la graisse est souvent absorbée et assimilée, et tous ces éléments augmentent le poids total, pendant que l'albumine du corps se perd. Jusqu'ici, on ne peut donc pas se fier à la quantité des aliments ingérés, ni mesurer même approximativement ce que le corps a gagné. Le bilan de la nutrition n'est pas celui de la digestion, ni même de l'assimilation; il ne peut être établi que si on connaît exactement la nature et la qualité des recettes et des déperditions.

§ 1. — Peréquation des recettes alimentaires et des dépenses corporelles

Lorsque l'organisme abandonne autant qu'il reçoit, l'équation s'établit; le corps reste intact, et le poids corporel immutable. Si la dépense prédomine, l'homme perd de ses propres tissus, c'est la perte de son capital. Si, au contraire, l'homme acquiert plus, et s'il élimine moins de déchets, il y aura dans l'organisme un excès qui sera employé à la formation des muscles, des os, des glandes, ou bien au développement de la graisse; dans ce cas, le corps pèse plus; c'est un bénéfice, mais relatif.

Le bilan véritable de nutrition se démontre par la comparaison de l'azote contenu dans l'organisme avec celui contenu dans la sécrétion urinaire; pour atteindre la peréquation, on précise la quantité d'azote, d'hydrates de carbone, de graisse de la nourriture, et le poids du corps; en même temps, on cherche quelle est la quantité d'azote qui est expulsée par l'intestin et les reins, puis l'on augmente ou l'on diminue l'alimentation jusqu'à ce que l'équilibre soit obtenu : en un mot, il faut retrouver dans les déjections autant d'azote qu'on en introduit par les aliments, et on aura ainsi la ration d'entretien, ou plutôt de maintien intégral de l'économie.

Si l'homme ou l'animal a éliminé moins d'azote que l'azote contenu dans la nourriture, si donc les substances alimentaires azotées prévalent de manière à augmenter le poids du corps, le sujet en expérience devra recevoir moins d'éléments azotés jusqu'à ce que l'équilibre soit établi et se maintienne plusieurs jours. Dès lors, et alors seulement, on peut instituer les essais d'alimentation, pour en déduire les lois du régime véritable, soit pendant le travail, soit pendant le repos. C'est dans cet ordre d'idées que sont conçues les belles recherches de Voït et Pettenkofer sur l'homme et le chien; elles nous apprennent comment et par quel genre d'aliments on peut obtenir dans l'espèce humaine ou le *statu quo*, ou l'augmentation de la chair, ou l'engraissement.

Je ne fais à ces expériences qu'un seul reproche; elles négligent l'origine des éléments de l'azote en particulier, elles énoncent le fait sans tenir compte de ce que l'aliment produit dans l'organisme. Est-il donc indifférent de prendre un aliment albumineux vrai qui peut s'annexer, ou un aliment albuminoïde comme la gélatine qui n'agit pas comme alimentaire? Cette objection d'ordre physiologique se retrouvera naturellement à l'occasion des régimes rationnels.

§ 2. — **Régime exclusif d'albuminates.** — (**Viandes, albumines, avec ou sans gélatine, etc.**)

Il existe trois genres d'aliments, les albumines, les graisses, et les matières féculentes ou sucrées; tous ces principes alimentaires contribuent à la formation des éléments corporels et à leur élimination, à leur augmentation comme à leur amoindrissement; c'est qu'en effet, dans ces amas de molécules en apparence inertes, se trouvent accumulées des forces latentes, chimiques ou dynamiques, qui vont former la chaleur, source de tout mouvement et de toute fonction, c'est-à-dire de la vie tout entière. Supposons, maintenant, qu'il s'agisse de relever ou d'élever l'énergie fonctionnelle de l'homme à l'état sain; il semble que le plus sûr moyen c'est de forcer la dose de l'aliment le plus vivifiant, de l'albuminate. Comme ce principe alimentaire par excellence se décompose en proportion de son apport, on obtiendra sans doute une exagération marquée des actes de transformation, des mouvements intimes des albuminates qui constituent notre organisme, mais combien en reste-t-il de bon, d'utile pour la trame organique? L'effet utile sera bien moins réglé par la quantité excessive d'albuminates introduits du dehors, que par les aliments connexes qui serviront d'auxiliaire direct ou indirect; le résultat final dépendra plus encore des conditions de l'organisme lui-même, en un mot, le régime animalisé qu'on appelle fortifiant ne l'est pas dans le sens absolu du mot, et il n'est pas plus excitant. En voici le motif principal : tous les observateurs anciens ont été surpris quand Voït leur apprit que l'albumine qu'on considérait comme un corps très stable et difficilement décomposable, est précisément celui de tous les principes alimentaires le plus mobile.

Une grande partie des albuminates se brûle dans le sang et dans les tissus aussitôt qu'ils ont été résorbés, c'est l'albumine de circulation; une fraction plus minime se fixe sur les organes et s'oxyde ensuite lentement, c'est l'albumine organique; il en résulte que, par une alimentation riche en viande, on peut augmenter à l'infini et immédiatement la réserve première des albuminates, tandis qu'on n'arrive que lentement, graduellement et médiocrement à développer l'albumine qui doit faire partie de la charpente humaine.

Il n'y a donc pas, dans les circonstances normales et dans un bon état de nutrition, à compter sur une incorporation effective des albuminates; on ne doit s'attendre qu'à une prompte et active désintégration. Il peut sans doute résulter de cette métamorphose si complète, de cette combustion si énergique des albuminates, un développement de force et d'énergie, et l'homme, en pareil cas, voit ses fonctions s'exagérer temporairement, tandis que celui qui n'a point d'albuminates en réserve n'éprouve aucun bienfait de ce genre.

Cela justifie ce que nous disions de l'influence de l'état individuel. L'explication est plus facile pour l'action adjuvante des aliments non azotés. Souvent il nous arrive un questionnaire stéréotypé relatif aux individus débilités ou faibles, aux enfants surtout : Doivent-ils manger plus de viande que la ration normale pour se fortifier? Un pareil régime sera utile à une seule condition, c'est que la situation qu'on pourrait appeler albumineuse du corps soit au-dessous de la moyenne et que l'apport albumineux est trop faible. L'annexion d'albumine peut alors se faire, et elle sera d'autant plus sûre que l'alimentation azotée sera aidée par l'addition des graisses ou des hydrates de carbone.

Ces substances ont l'immense avantage de circonscrire ou d'enrayer l'usure des albuminates qui sont si précieux.

Ajoutons au régime carné les hydrates de carbone, c'est-à-dire les substances féculentes et sucrées; nous verrons se produire une véritable économie d'albuminates; plus on prescrit d'albumine en proportion des fécules, plus s'établit rapidement l'équilibre nutritif, mais la fixation de l'albumine cesse aussitôt; si, au contraire, avec un régime moyennement azoté on augmente la quantité de matière amylacée ou sucrée, l'adaptation de l'albumine se fait et se continue longtemps. C'est pourquoi on le prescrira aux individus faibles ou aux phtisiques qui perdent sans cesse leur trame albumineuse; une nourriture féculente sera de rigueur et servira de moyen d'épargne à la viande, aux œufs, au lait, et à toute substance animalisée qui s'impose au patient.

Par la graisse surajoutée les résultats sont encore plus saisissants. Elle diminue plus encore que les fécules l'usure des albuminates corporels ou ingérés; dans les maladies consomptives, si les organes digestifs sont en bon état, elle doit avoir la préférence. La pratique a consacré l'utilité des doses moyennes de viande et de graisse; les expériences de Voït ont sanctionné cette donnée empirique. Il est d'ailleurs à remarquer que la graisse préexistant dans le corps sert au même but, c'est-à-dire à modérer la combustion des albumines; ainsi, un animal jeune et maigre décompose plus d'albumine qu'un animal âgé et gras. Dans ces conditions, l'avantage reste aux hydrates de carbone, en ce sens surtout qu'ils sont toujours plus faciles à digérer que les graisses et qu'ils ménagent la contexture du corps.

Nous pouvons donc, en résumé, activer la destruction de nos albuminates en forçant la dose des aliments de ce genre, et enrayer la décomposition de nos tissus en forçant la dose additionnelle de graisses et d'hydrates de carbone. Mais si, par malheur, on laisse tomber la nourriture albumineuse au-dessous d'un certain minimum, le corps s'épuise

par les déperditions d'albumine, qu'on prescrive ou non à titre auxiliaire la graisse et les fécules ; le minimum nuisible du régime azoté est toujours plus marqué chez les individus jeunes et maigres que chez ceux qui sont âgés et gros.

Je résume la question : une dose moyenne de viandes ou d'autres albuminates (tels que l'albumine de l'œuf, la caséine du lait, l'albumine des légumes secs) ; une dose additionnelle de graisses ou de matières amylosucrées ; voilà le principe de l'alimentation dite fortifiante ; nous verrons bientôt les chiffres corrélatifs.

Effets de l'usage exclusif des albuminates de la viande. — L'usage exclusif d'un aliment quelconque, même des albuminates, mène infailliblement à l'inanition. Bischoff et Voït ont vu sur un chien nourri exclusivement avec de la chair musculaire pure, que la décomposition des albuminates devient d'autant plus intense que la quantité d'albuminates de la nourriture est plus marquée ; l'urée, qui est l'indice de cette altération incessante de nos organes, s'élimine par les urines dans la proportion de 27 grammes par jour pour une ration de 176 grammes de chair musculaire ; lorsque le taux s'élève à 2500 grammes de viandes, l'urée monte à 184 grammes ; la désintégration de l'organisme est donc quinze fois plus forte qu'à l'état normal ; l'inanition et la mort en seront la suite inéluctable. Toutefois, la déchéance de l'animal n'est pas proportionnée à l'excès de viande ; elle varie selon sa taille ; ainsi, 500 grammes de viande pour un gros chien suffisent pour accélérer le mouvement de dénutrition ; chez un petit chien la même dose, loin de le dénourrir, lui permet, jusqu'à un certain point, de s'annexer de l'albumine.

Les *albuminates* provenant des légumes secs ou le gluten provenant du pain produisent le même effet (Panum et Heiberg).

La nourriture *riche en gélatine* ne suffit pas plus que les albuminates vrais pour entretenir la vie ; mais elle aide singulièrement à l'épargne de nos tissus, comme le fait la graisse, comme le font les matières féculentes, et chez le malade qui ne digère pas la viande, elle est d'un grand secours.

Ainsi les aliments les plus riches en azote, les albuminates ne sauraient servir de régime univoque ; il faudrait des doses énormes et indigestibles pour couvrir le déficit non en matière azotée, mais en carbone. La viande de bœuf contient 1 partie d'azote contre 1,7 de carbone. Or, à l'état sain nous perdons par la respiration sous forme d'acide carbonique, par les sécrétions intestinales et urinaires environ 280 grammes de carbone par jour. L'homme qui voudrait retirer de la viande pure et dégraissée les 280 grammes de carbone à remplacer, serait tenu de prendre et d'assimiler plus de 2 kilos de viande ; c'est une hypothèse irréalisable, le chien dont parle Voït périt ; l'homme serait dégoûté, déchu, inanitié, peu de jours après une pareille nourriture.

§ 3. — **Usage exclusif de la graisse et des matières amylacées**

L'emploi exclusif de la graisse ne permettrait pas davantage la continuation de la vie. Sans doute la graisse restreindrait l'usure des tissus albumineux, parce qu'elle brûle plus facilement que les corps azotés ; mais pour peu que la graisse soit consommée en excès (Debove et Flamant), elle finirait par entamer la fonte des tissus eux-mêmes, et on verrait ce singulier spectacle d'un individu compromis par le défaut d'albuminates, conservant, en même temps, les apparences de l'embonpoint.

Usage exclusif des matières amylacées et féculentes. —

Les inconvénients de la graisse comme moyen univoque d'alimentation ne sont pas moins marqués pour les hydrates de carbone, qui tous finissent par se transformer en sucre. Il est seulement à noter que, dans l'économie, le sucre se brûle encore plus facilement que la graisse ; que, d'une autre part, 230 parties d'hydrocarbures équivalent au plus à 100 grammes de graisse; qu'enfin le régime hydrocarburé restreint rapidement la formation de l'urée, de sorte que les animaux s'appauvrissent en albuminates et en graisse corporelle, plus encore que par la nourriture grasse.

Il résulte de toutes ces observations que l'inanitiation, que le dépérissement résultent infailliblement de toute alimentation exclusive, quelle qu'elle soit. Les expériences nous ont convaincu de l'indispensable nécessité d'un régime mixte.

La nourriture pour être efficace exige la multiplicité des éléments nutritifs, c'est-à-dire des trois principaux aliments, les albuminates, les graisses et les hydrates de carbone (fécule et sucre) ; l'aliment le plus nourrissant, le plus fortifiant ne suffit pas à la tâche ; le mélange avec la graisse ou les hydrocarbures est d'absolue nécessité. Mais quelle est la proportion utile des trois principes alimentaires, et comment les combiner?

§ 4. — Ration expérimentale

Toutes les expériences pratiquées sur les animaux et les recherches faites sur la ration alimentaire de l'homme lui-même, aboutissent à un calcul à peu près uniforme. A l'état sain et au repos l'homme de moyenne taille doit consommer 118 parties de substances azotées (albumines), d'après Rubner, 120 d'après l'expérimentation de Voït et Pettenkofer; les graisses doivent figurer dans le mélange pour 72, et les hydrates de carbone pour 372 parties. En calculant

cette ration expérimentale, d'après sa composition élémentaire, ce qui n'est pas rigoureusement exact, il nous faudrait 19gr,5 d'azote et 283 de carbone contenus dans les trois genres d'aliments. L'homme qui se livre au travail physique, l'ouvrier, a besoin d'une quantité plus marquée d'albuminates et de graisses, afin de conserver l'équilibre corporel. Ranke a pu pendant une semaine entière maintenir intégralement son état de santé en prenant 100 grammes d'albuminates, 100 grammes de graisse, et 240 grammes de substance carbonée, c'est la ration théorique ; avec des chiffres même moins élevés Beneke a pu arriver au même but. Pflüger et Bohland sont arrivés au chiffre 89,50 et tout récemment Bleichtreu, avec son maître Bohland, a encore réduit la proportion nécessaire d'albuminates : 88gr,64 suffisent pour le maintien de l'organisme ; mais notons que c'est là un chiffre *inférieur*, qui ne s'applique à *personne*.

Comparaison de la ration expérimentale et de la ration effective. — Lorsqu'au lieu d'expérimenter, on analyse les substances alimentaire en usage chez les individus placés dans les conditions les plus diverses, lorsqu'on calcule les principes alimentaires contenus dans le régime empirique, on arrive à des résultats qui diffèrent peu des prévisions physiologiques. Edm. Smith et Playfair, après s'être livrés à de nombreuses recherches, sont arrivés à conclure que l'entretien de la vie, que le besoin journalier le plus rigoureux pendant l'état de repos exige 66 grammes d'albumine, 24 grammes de graisse et 330 d'hydrate de carbone ; c'est aussi le chiffre le moins élevé que Böhm a indiqué après des recherches sur la consommation journalière dans des familles pauvres. Mais s'il s'agit d'un travail même modéré, la ration doit être portée à 120 grammes d'albumine, 40 de graisse et 530 d'hydrocarbures ; c'est la moyenne obtenue dans diverses armées européennes en temps de paix. Pour un labeur très

intense tout ceci ne suffit plus ; il faut 160 grammes d'albuminates, 66 de graisses et 580 d'hydrates carburés ; c'est ce que Playfair exige pour le régime des armées en campagne, plus encore d'albuminates pour les marins anglais, les travailleurs de la terre, les forgerons, etc., et ces données sont confirmées par Liebig qui analysait la ration d'un ouvrier brasseur, et par Ranke qui examina celle d'un tuilier en Italie.

A ces notions si concordantes il importe d'ajouter ceci : c'est l'habitude des ouvriers de certains pays de consommer outre les 130 à 140 grammes d'albuminates strictement nécessaires, des quantités considérables d'hydrates de carbone destinées sans doute à remplacer le déficit de la graisse ; un ouvrier irlandais consomme 1330 grammes de pommes de terre (Smith) ; un cultivateur lombard 1000 grammes (d'hydrates carburés) de riz, d'après Payen ; un travailleur allemand 800 à 1200 grammes de ces mêmes substances d'après les recherches de H. Ranke et du comte Lippe. Dans toutes ces conditions de travail il ne s'agit que de substances presque dépourvues d'azote (pommes de terre, riz) et pour y trouver la quantité nécessaire d'albuminates le travailleur est obligé de se surcharger d'aliments féculents, qu'on sait être à peine utilisables, car ils se perdent, comme nous l'avons indiqué, en partie notable par les intestins sans être assimilés.

Toutes ces rations sont considérées comme des moyennes ; mais que de différences pour le travail fort ou même exagéré, pour l'âge, la constitution, le sexe de l'individu, toutes circonstances qui ont été négligées dans le calcul, et cette remarque s'applique surtout aux rassemblements d'hommes dans les prisons, dans les casernes, etc. ; en général on ne tient compte dans ces diverses situations, que du prix vénal des aliments végétaux, les albuminates proprement dits, les

vrais aliments du travail sont négligés. La seule atténuation dans ce calcul défectueux est dans la nécessité du temps et des circonstances. Lorsque le soldat en marche, qui devrait être plus fortement nourri en principes albumineux se trouve être livré au hasard des événements, il peut surmonter le déficit pendant quelques jours, mais à une condition, c'est qu'en temps ordinaire il reçoive une provision d'albuminates suffisante pour lui permettre la lutte contre cette passagère misère ; à ce prix il peut résister plus longtemps ; mais si l'état nutritif préalable est mauvais, les forces déclinent rapidement et le danger s'accuse sans rémission. Il en est de même chez le paysan mal nourri ; son repas albumineux du dimanche ne le dispensera pas de se restaurer une semaine entière (Hofmann, Forster).

CHAPITRE 8

RÉGIME USUEL APPROPRIÉ AUX PROFESSIONS OUVRIERS, SOLDATS, TRAVAILLEURS INTELLECTUELS

Il s'agit maintenant d'appliquer les données de la physiologie à la pratique et de constituer avec les substances alimentaires, qui sont toujours complexes, le régime le plus utile, la nourriture la plus appropriée aux diverses classes de la société, aux diverses professions, aux âges et aux constitutions individuelles, tout en tenant un compte rigoureux des habitudes préalablement contractées, de la nervosité générale ou digestive, de la vie au grand air ou dans les cités populeuses, de l'habitation des climats froids ou des contrées chaudes. La complexité des substances usuelles, loin d'exclure leur utilité, en favorise, en consacre l'usage ; il me suffit, pour le prouver, que de rappeler le classement

que nous avons cherché à fonder sur leur composition intime.

La division classique des aliments, d'après leur origine animale ou végétale, n'a plus de raison d'être, depuis que l'analyse chimique a démontré, dans un grand nombre de végétaux, l'existence de principes albumineux, absolument identiques aux albuminates de la viande ou de l'œuf ou du lait; c'est pourquoi il me paraît plus pratique et plus en rapport avec la physiologie actuelle, de rappeler les séries suivantes :

1° Les albuminates purs, tels que les viandes, avec des quantités variables de graisse, peu importe la provenance;

2° Les aliments réunissant en réalité les trois principes nutritifs; le type, c'est le lait qui contient de la caséine (30 p. 1000), du sucre de lait (33 p. 1000), et du beurre (44 p. 1000); il peut suffire pour l'alimentation des individus faibles, malades, au repos, et suffit toujours pendant les premières années de la vie;

3° Voici maintenant une série qui serait bien autrement avantageuse que la précédente, si elle contenait de la graisse; il s'agit du pain qui renferme 100 à 120 pour 1000 de principes azotés, c'est-à-dire du gluten, et en outre 500 à 600 parties de fécules; il s'agit surtout des légumes secs, dont la teneur, en matière azotée, s'exprime au moins par 150 pour 1000, et en fécule par 600 pour 1000. On peut dire que chacun de ces aliments représente la viande maigre mêlée avec une quantité peut-être excessive de fécule, mais qui peut, par cela même, suppléer à la graisse.

Une quatrième classe, dont le type est la pomme de terre, ne contient que de la fécule.

Le cinquième groupe, c'est-à-dire les végétaux frais, les légumes verts, les racines, est composé de cellulose dont

il n'y a rien à tirer, et de fibres indigestibles, qui n'ont de valeur que par leurs sels et par leur goût.

§ 1. — Régime moyen

Si l'homme livré à l'étude consomme journellement 385 grammes de viande, 200 grammes de pain, il retirera de la viande 77 grammes d'albuminates, et du pain 20 grammes, total 97 grammes qui se rapprochent à peine de la dose nécessaire qui est au moins de 125 grammes de principes albumineux; dans ce cas, la dose de pain est insuffisante. S'il s'agit d'un ouvrier qui prend 185 grammes de viande et 400 grammes de pain, la ration est encore plus défectueuse sans doute par suite des exigences du travail musculaire; comme nous le verrons, le fonctionnement du muscle s'accomplit bien moins par le tissu albumineux du muscle qui s'use peu, que par les graisses qui sont les véritables agents de calorification, ou par les fécules qui sont les substances les plus complètement combustibles, mais tout est incomplet dans de pareilles rations; le travailleur de la pensée et le travailleur physique en souffriront d'une manière inéluctable.

Que serait-ce donc s'il s'agissait d'arriver à 120 grammes de substance albumineuse, en prenant l'aliment le plus albumineux, comme le fromage dont il faudrait 272 grammes par jour; comme la viande maigre à la dose de 538 grammes, ou des œufs, dont une douzaine et demie serait nécessaire pour combler le déficit azoté; une alimentation ainsi comprise ne répondrait qu'à un seul desideratum, c'est-à-dire au besoin d'albuminates. Il s'agit en même temps de satisfaire à la déperdition de carbone; or, pour atteindre les 328 grammes de carbone qui se consument, la viande maigre devrait être portée à 2620 grammes, les

œufs à 43 pièces. De pareils exemples jugent la question pour les mets albumineux. Le lait lui-même, qui paraît un aliment complet, ne produirait son contingent en azote et carbone qu'à l'aide de 4652 grammes par jour. Les aliments de la troisième série, bien que contenant les deux éléments, comme les lentilles, le pain, nous imposeraient l'obligation d'ingérer 919 grammes de lentilles sans eau, ou de 1430 grammes de pain noir. La quatrième catégorie, qui se rapporte aux principes féculents d'une manière presque exclusive, exigerait une masse de 4575 grammes de pommes de terre. J'ai cité, avec Voït, les exemples de régime invoqués pour en démontrer l'absurdité, des essais combinés de viande et de pain pour en prouver l'insuffisance; j'ajouterai à ces calculs invraisemblables l'apport nécessaire de 346 grammes de graisse; jamais l'organisme ne se prêtera à une pareille surcharge.

Procédons en sens inverse, en comparant, d'après le critérium chimique, une nourriture mélangée, variée et riche pour un homme à l'état de repos. Supposons qu'il prenne 139^{gr},7 de chair, 41 grammes d'œufs, 450 grammes de pain, 500 grammes de lait, 190 parties de graisse ou de beurre, 70 parties de fécule, 17 de sucre, du sel et de l'eau : il usera en réalité 137 grammes d'albuminates, plus 352 grammes d'hydrates de carbone, qui sont entièrement détruits, tandis qu'il reste 65 grammes de graisse dans les tissus. Par un régime un peu plus albumineux (contenant plus de viande et d'œufs), destiné à un ouvrier, Voït retrouve la même élimination d'albuminates et d'hydrocarbures qu'au repos, mais une consommation considérable de graisse, qui se combure par et pendant le travail musculaire; nous trouverons encore d'autres différences, et surtout d'autres exigences par le fonctionnement musculaire.

Avec ces données, les combinaisons pourront être infinies

au point de vue de la composition des repas; chez tous, la variété s'impose pour chacun des trois groupes nutritifs; la monotonie, c'est l'indigestibilité à courte échéance; les albuminates se trouveront dans les viandes, dans les œufs, dans les plantes légumineuses azotées. Les graisses ne manquent jamais, même dans les viandes maigres; l'addition des préparations grasses, des sauces, complètera la dose nécessaire des corps gras. Les fécules azotées (le pain, les légumes secs, les pâtes) seront indispensables pour compléter le déficit de la viande; les fécules pures (pommes de terre, maïs, riz) pour tempérer l'excès de viande; les légumes verts pour satisfaire les appétits exagérés, et lester l'estomac chez les gros mangeurs; les fruits seront là en leur qualité d'aliments sucrés ou d'acides végétaux destinés à se comburer rapidement. Chez tous, les condiments, le sel, le poivre sont de rigueur pour stimuler la sécrétion du suc gastrique; il en est de même des boissons aqueuses ou légèrement alcooliques et surtout caféiques dont les usages réciproques devront faciliter la digestion et préparer la digestibilité des aliments quels qu'ils soient. Ce sont spécialement les liquides caféiques qui soutiendront les forces cérébrales et cardiaques nécessaires pour les travaux intellectuels.

Mais toutes ces précautions, toutes ces prescriptions sont vaines, si une certaine quantité de travail musculaire *effectif* ne vient au secours de la digestion, et surtout des combustions organiques; la déchéance s'en suivrait.

§ 2. — **Régime du travailleur physique**

Les effets du travail musculaire sur l'organisme ont été diversement expliqués et les interprétations ont conduit à des conséquences erronées. Voici un premier point à établir. Le muscle ne s'use pas par le travail, donc le régime carné

excessif est au moins inutile. Pendant longtemps on a cru et on croit peut-être encore que les muscles s'usent par leurs contractions répétées, et surtout par un exercice exagéré ; puis quand on a mesuré, calculé le produit ultime de cette décomposition, c'est-à-dire l'urée qui s'élimine par les reins ou l'urée qui devait se former dans les muscles, il a été facile de reconnaître l'erreur primitive ; en effet les muscles ne contiennent soit au repos, soit pendant l'activité que des traces de ce déchet ; les urines n'en renferment pas plus que dans l'état normal, la dose et la nature des aliments restant la même. Il n'y a d'exception que quand le travail est excessif ; Wolf l'a constaté chez les chevaux. Tant que dura la croyance à la combustion ou à la destruction des muscles par leur fonctionnement, ce régime devait reproduire ce qui se perdait ; la fibre musculaire amoindrie devait être remplacée par la chair musculaire, c'est-à-dire par les albuminates pris sous forme de viandes ou d'œufs. — A l'appui de cette donnée, il a été beaucoup question des ouvriers anglais, qui travaillant à la réfection des voies ferrées, dans les mêmes conditions que les terrassiers français, fournissaient une somme de travail beaucoup plus marquée ; mais cette assertion reposait sur une méprise, et l'avantage d'ailleurs très douteux de l'emploi des manouvriers étrangers devait s'expliquer par d'autres causes fort obscures.

Voici maintenant un autre point de vue.

Le muscle ne fonctionne que par le combustible. Quand la physiologie chimique démontra péremptoirement que la substance du muscle n'est pas sensiblement amoindrie par le travail, le régime carné cessa de s'imposer. Les faits négatifs, et d'une autre part les recherches nouvelles donnèrent naissance à une autre doctrine. On apprit par l'expérimentation que le muscle en activité consomme une quantité d'oxygène plus marquée qu'au repos, et qu'il s'en dégage un excès

d'acide carbonique, ce qui veut dire que le muscle respire ; aux dépens de quoi ? des substances combustibles qu'il contient, c'est-à-dire de la graisse, de la matière glycogène ou du sucre qui font partie intégrante de la texture du muscle ; il s'agit de remplacer ces matières éminemment oxydables. Il y a plus encore ; quand l'action musculaire devient générale et intense, la respiration pulmonaire partielle elle-même acquiert une plus grande intensité ; l'oxygène introduit par les voies respiratoires, et l'acide carbonique qui en sort augmentent d'une manière évidente ; les combustions générales et musculaires s'accentuent et s'exercent sur toutes les matières inflammables qui sont en nous ; les instruments de ces oxydations restent intacts, mais le combustible se détruit. — Pour couvrir ces pertes notre organisme devra recevoir une plus forte ration de corps graisseux, féculents et sucrés, qui se brûlent avec le plus de facilité ; le régime semble devoir comprendre un excès de ces diverses substances, et se composer de corps ternaires, c'est-à-dire contenant le carbone, l'hydrogène et l'oxygène, sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter l'azote, tel qu'on le trouve dans les principes nutritifs de la viande. — Comme d'après la grande loi de la transmutation des forces, c'est la chaleur qui se transforme en travail mécanique, l'ouvrier devra au premier abord faire prédominer dans son alimentation tout ce qui tombe sous le coup de la combustibilité, tout ce qui est le plus vite, le plus facilement inflammable ; la graisse, les pommes de terre, le maïs, le riz qui contiennent à peine des traces d'azote seraient donc plus utiles que la viande, le lait, les œufs, qui sont des principes éminemment azotés.

Mais c'est encore là une erreur d'appréciation. Le véritable procédé de l'action musculaire et son mécanisme vrai reposent sur des données expérimentales plus larges ; l'école de Munich représentée par Pettenkofer et Voït, par Ranke et

Rubner, nous apprend tout d'abord que le travail n'use ni les tissus musculaires ni les albuminates alimentaires, qu'il ne produit donc sur l'organisme aucune déperdition persistante, aucun effet nuisible; il se forme seulement dans l'intimité de la trame du muscle des changements moléculaires tels, que la musculine se transforme en une série de produits secondaires appelés créatine, créatinine, xanthine, acide urique qui dérivent bien de cette musculine, et en marquent l'instabilité, mais sans jamais en marquer la destruction complète qui se traduirait par l'urée de la sécrétion urinaire. Ce qui se détruit, ce qui se désorganise, c'est la matière combustible. La restitution de celle-ci doit être complète, l'entretien normal suffira pour les albuminates.

L'organisme ne peut travailler qu'à l'aide d'un régime mixte. Ce régime est le seul qui couvre les dépenses et maintient l'équilibre organique. Si la nourriture ne renferme pas assez de carbone pour combler le déficit, le résultat est tout aussi fâcheux que si elle ne contenait pas toute la quantité nécessaire de principes albumineux; dans le premier cas, l'albumine ingérée s'use dans les combustions exagérées; elle ne se fixe pas dans l'organisme; elle circule sans profit dans le sang, s'y brûle et se perd sous la forme d'urée; si, au contraire, le contingent de carbone est suffisant, toute l'albumine est utilisée, et c'est ce qui a lieu par le régime mixte composé de viandes mêlées avec une certaine quantité ou de graisse ou de fécule ou de sucre. L'ouvrier ne doit donc pas se nourrir seulement de chair musculaire comme on l'a conseillé dans le but de développer les forces; un régime trop substantiel épuiserait ses forces, quoique moins vite qu'un régime qui ne contiendrait pas suffisamment de viande ou d'albumine. Après avoir été soumis autrefois à une alimentation presque exclusivement carburée, il tend aujourd'hui à suivre un excès contraire; la vérité est que le

maximum d'énergie musculaire correspond à la combinaison des trois principes nutritifs, dans des proportions déterminées, qui doivent maintenir l'équilibre, c'est-à-dire le bilan exact des recettes et des dépenses ; c'est là l'idéal de l'hygiène de l'ouvrier.

Rations physiologiques nécessaires. — Quels sont les procédés les plus utiles et les plus utilisables ? Il y a vingt ans Edward Smith et John Simons, puis Playfair ont établi les données suivantes : pour un travail modéré l'ouvrier doit prendre 120 grammes d'albuminates contenues principalement dans les viandes, 40 grammes de graisse, 530 grammes de matières hydrocarburées ; pour un travail intense, 160 grammes d'albuminates, 68 de graisse, 580 d'aliments féculents. Mais ces chiffres sont souvent dépassés dans un sens ou amoindris dans l'autre ; ainsi l'ouvrier irlandais ne consomme jamais 130 grammes d'albuminates, ni 25 grammes de graisse, tandis qu'il use jusqu'à 1330 grammes d'hydrates de carbone (Smith), surtout de pommes de terre. Comment fournit-il la somme de travail ? Dans cette masse de fécules, qui contient à peine 10 à 12 parties d'albuminates par kilogramme, il ne saurait trouver la dose nécessaire d'albuminates qui est de 130 grammes au minimum ; il faut qu'il couvre le déficit d'albuminates par un autre moyen sous peine de déchéance ; s'il n'a pas de viande, il a recours au lait, aux œufs, au fromage, qui sont formés en grande partie par les albuminates ; s'il n'atteint pas le chiffre physiologique, ses forces se perdent infailliblement malgré les combustions des fécules, parce que l'organisme qui travaille ne reçoit plus les éléments nécessaires au maintien intégral de sa substance. Nous verrons (chap. 11) quels sont les aliments qui fournissent le plus de chaleur et d'énergie physique.

§ 3. — Ration du soldat en temps de paix

Le soldat en temps de paix doit aujourd'hui être comparé au travailleur; cinq heures d'exercices ou de marche par jour, et dans ce dernier cas un poids de 28 à 29 kilogrammes sur le corps, ce sont là les conditions physiques qui justifient notre comparaison. Il s'agit donc de mettre les rations alimentaires du troupier, c'est-à-dire de toute la jeunesse, en rapport avec le régime de l'ouvrier.

Voici la note textuelle qui m'a été fournie par un de nos médecins militaires les plus distingués et les plus compétents.

« En temps de paix le soldat reçoit 750 grammes de pain de munition par jour; en outre, sur les 48 centimes qui sont versés pour chaque homme à l'ordinaire, on prélève la somme nécessaire pour acheter 250 grammes de pain blanc (dit de soupe) dose excessive qui ne pourrait entrer dans la soupière.

	Matières albumineuses.	Graisse.	Principes hydrocarburés.
	Gr.	Gr.	Gr.
Viande crue (300 grammes) ou viande désossée (240 grammes).....	42	5 à 17	
Pain, 1 kilogramme.....	89.86	10	450
Légumes frais environ 100 grammes.. } Légumes secs environ 60 grammes.. }	8		
Plus l'assaisonnement assez riche en graisse.....		3 à 13	50
	139.86	18 à 30	500

» Ce sont là les chiffres théoriques de prestation; le prix élevé de la viande ne permet pas avec la faible somme allouée, d'acheter 300 grammes de viande par homme; la quantité et la qualité ne laissent pas moins à désirer que le mode de préparation. *Tous les jours du bouilli et du bouil-*

lon, où la matière albuminoïde est transformée par la décoction prolongée en matière collagène, en colle forte inassimilable, d'après Hoffmann. »

Si d'après cet énoncé si véridique, nous examinons les formules hebdomadaires publiées récemment par les médecins militaires, par Schwimmer, Kern, Viry, nous trouvons la confirmation complète des données ci-dessus énumérées, avec une tendance à varier les menus journaliers. Les réformes récentes diminuent l'uniformité de la ration et au lieu du monotone bouilli, le soldat reçoit deux fois par semaine le ragoût de mouton (le *rata*); voilà le seul perfectionnement. Or, il y a dans la composition de tous ces régimes variés ou non des défauts de qualité et de quantité réglementaires, quant aux viandes; pour les autres aliments des excédants, ou bien des insuffisances de rationnement. Dans l'appréciation générale il y a une erreur physiologique facile à démontrer.

Comparaison des divers régimes de troupe de l'Europe. — Tous les défauts du régime de notre armée se trouvent signalés depuis longtemps par les médecins éclairés, par les intendants expérimentés, et par les meilleurs généraux; mais les uns et les autres sont venus se heurter à des difficultés sans nombre, à des questions budgétaires, et même à certaines béatitudes patriotiques résultant de la supériorité comparative de notre hygiène. Voyons en quoi consiste ce régime, et comparons.

Dans l'armée austro-hongroise le régime se compose :

1° De 190 grammes de viande non désossée, représentant 34 d'azote;

2° De 875 grammes de pain, 190 de farine de blé ou de maïs, ou 140 grammes de légumes secs, ou 115 grammes de sarrasin; ce sont là des matières légèrement azotées, fortement carbonées;

3° A la place de 190 grammes de farine, on donne au choix 560 de pommes de terre qui ne contiennent pas de principe azoté;

4° 149 grammes de graisse.

Le soldat allemand a en temps de paix et dans les garnisons la petite ration qui ne comprend que 150 grammes de viande, pendant les manœuvres 250 grammes de viande. Pour les aliments hydrocarburés et azotés il y a une ration de 698 de pain, ce qui est suffisant, et de 244 à 296 grammes de légumes secs, ce qui constitue une modification des plus avantageuses qu'on ne retrouve pas en France ni en Autriche. Ajoutez à cela du riz, 98 à 112 grammes, *ou* de l'orge perlée, *ou* 1 *litre à* 1 *litre* 1/2 de pommes de terre selon le temps de garnison ou de manœuvres.

En Angleterre, le soldat reçoit par jour 3/4 de livre de viande, 339 grammes; c'est là la dose vraiment nécessaire, et 453 grammes de pain. Il touche en outre une allocation de 37 centimes destinés à compléter sa ration.

Toutes ces variations portent sur le repas de midi, car pour le premier déjeuner c'est toujours le *café au lait* qui est très utile, et pour le souper une soupe qui est insuffisante.

Quelle différence avec notre ration de viande; nous n'avons sous ce rapport que l'infériorité des régimes belge et italien qui comportent 259 et 200 grammes de viande non désossée.

Après cette revue comparative, il s'agit de montrer les défauts de qualité et de quantité du principe alimentaire, de la viande; en deuxième lieu, les excédants ou au contraire l'insuffisance des divers aliments officiels, et en dernier lieu les erreurs du calcul physiologique qui préside encore aux règlements alimentaires.

I. *Défauts de qualité et de quantité des viandes.* — Les 300 grammes de viande allouée à chaque soldat, comme le

dit mon distingué collègue militaire, sont d'ordre tout à fait théorique. La viande de bœuf ou de vache sont classés en boucherie en deux et même en trois qualités; celles de première sont exigées pour les hôpitauux militaires; « ce sont les viandes de seconde qualité qu'on recevra le plus souvent pour l'alimentation de la troupe; elles proviennent de bœufs ayant travaillé jusqu'à l'âge de huit ou dix ans, de vaches plus ou moins vieilles » (Viry), et sont prises dans les régions de l'animal les moins estimées, le boucher étant généralement autorisé à prélever à son profit non seulement le filet, l'aloyau, la longe de bœuf, mais les gigots de mouton.

Pour qu'une viande soit acceptable, son rendement en viande bouillie et désossée doit être de 46 pour 100 au moins du poids à l'état cru, de sorte que le soldat reçoit sur 300 grammes environ 138 grammes de chair musculaire; or, c'est là un chiffre manifestement insuffisant, car après défalcation des tendons, des nerfs, des aponévroses, des vaisseaux, en un mot de tout ce qui ne constituera que la gélatine, *que la matière collagène* indiquée par mon collègue, on y trouvera à peine 60 grammes de musculine, tandis que la proportion physiologique doit être 130 grammes d'*albuminates*, c'est-à-dire de fibrine musculaire pour l'homme qui travaille.

Les viandes utilisées pour la troupe sont toujours de bœuf, ou de la vache, et deux fois par semaine du mouton ou du porc préparés en *rata*. — Tous les autres jours c'est de la soupe comprenant des légumes frais, surtout des choux; c'est le bouilli qui a perdu une partie de son albumine soluble, l'autre partie d'albumine étant fortement coagulée par la cuisson, et d'une digestion d'autant plus difficile que la monotonie finit par émousser la sensibilité de l'estomac, ce qui fait que le défaut d'impression retarde la formation du suc gastrique et lui enlève sa qualité franchement acido-

peptique. Pourquoi donc pas une seule fois par semaine, la viande rôtie, la viande saignante, qui contient à sa surface tous les éléments constituants de la viande légèrement coagulée et au centre tous les principes du sang et de la chair fraîche; le soldat se passera volontiers ce jour-là de ce bouillon qui ne contient que des légumes, des traces de graisse, des vestiges d'albumine, de la gélatine qui n'est pas directement alimentaire, et une lessive saline qu'il est facile de remplacer.

A côté des viandes, il est bon de signaler le poisson, si abondant dans certaines contrées, la morue conservée, qui sont de véritables viandes grasses. Il n'en est pas question dans le programme.

II. *Excès ou déficit.* — Voici maintenant un excédant à signaler; il s'agit du pain. On alloue à chaque soldat 750 grammes de pain de munition, dont la qualité, malgré les critiques, ne saurait être suspectée; ce chiffre déjà excessif est augmenté encore de 250 grammes de pain blanc, de pain de soupe. Qui a jamais pu faire tremper un quart de livre de pain ou de biscuit dans une assiette de bouillon; ce ne serait plus une soupe au pain, mais une panade épaisse à peine humectée et liquide. Aussi qu'en résulte-t-il? Le troupier consomme le pain blanc en nature, et donne la quantité équivalente de pain de munition aux pauvres ou aux chevaux. — Si par hasard le kilogramme de pain était consommé, une grande partie serait éliminée par l'intestin. Nous savons en effet que les fécules en excès passent indigérées dans les résidus.

La ration officielle ne mentionne pas la graisse (ni le lard) qui est pourtant une des espèces chimiques les plus utiles pour la production de la chaleur, laquelle se transforme en travail mécanique.

Le règlement indique 60 à 100 grammes de légumes secs,

qui constituent un aliment bien supérieur au pain, car on y trouve 150 à 200 parties pour 1000 de principe albumineux, identique à l'albumine de l'œuf ou à la musculine de la chair, ou à la caséine du lait, qui sont les véritables albuminates destinés à la régénération de nos tissus corporels. Cette albumine est bien plus digestible et plus assimilable que le gluten du pain. On trouve de plus dans les lentilles, les haricots, les pois, une quantité de fécule représentée par 500 parties sur 1000; donc les légumes secs forment un aliment de premier ordre, fortement azoté, riche en carbone, qui peut, dans une certaine mesure, remplacer le pain, et venir au secours de la ration insuffisante de viande.

Restent les légumes frais pris isolément ou ajoutés à la soupe, pour en relever le goût. Ici nous nous trouvons en face d'amas de cellulose qui n'est digestible que par les quatre estomacs de l'herbivore, et de ligneux qui passe inaltéré dans les matières. Les choux semblent faire exception à cette règle; ils renferment en effet une certaine quantité d'azote mais qui ne s'annexe point à l'organisme et ne saurait entrer en ligne de compte.

Ainsi viandes insuffisantes et préparées d'une manière uniforme et défectueuse, et non variées dans leur nature; pain en quantité excessive; trop de légumes verts; pas assez de légumes secs, et pas de graisses, voilà les défauts de la réglementation alimentaire. La conclusion s'impose et la réforme est facile.

Quant aux boissons, nous connaissons les merveilleux effets du café sur le travail musculaire; son usage devra être général, et non limité aux contrées chaudes ou au temps de guerre; le café au lait, partout en usage, excepté en France, est à la fois un stimulant doublé d'un aliment de premier ordre. Le vin se présente comme un moyen d'épargner notre dénutrition lorsqu'il est naturel, comme une

boisson ennemie de l'estomac lorsqu'il est fabriqué et adulteré, comme un liquide funeste lorsqu'il est pris en excès.

Mêmes réflexions pour l'eau-de-vie. — On dit qu'elle réchauffe ; c'est une erreur ; il n'y a là qu'une sensation de chaleur, et la température du corps tend plutôt à s'abaisser ; on dit que l'alcool nourrit comme les aliments carbonisés ; c'est un faux calcul ; il ne se brûle pas ; c'est le contraire qui a lieu, et la preuve c'est que le produit de combustion, c'est-à-dire l'acide carbonique est en grande diminution sous l'influence de l'alcool. Donc du café comme ordinaire, le vin d'une utilité douteuse ; la liqueur distillée comme contraire à l'organisme du soldat, même dans les contrées froides.

III. *Erreurs physiologiques sur la valeur nutritive de la ration réglementaire.* — Après avoir démontré les défauts de quantité et de qualité des viandes, les proportions excessives ou au contraire déficientes ou même la complète absence des autres principes alimentaires, nous avons à indiquer une cause importante d'erreur dans l'appréciation de la valeur nutritive de la ration ordinaire ; il s'agit d'une interprétation vicieuse d'ordre physiologique.

En analysant le régime qui depuis l'ordonnance du 1er juillet 1873, continue à être prescrit régulièrement, on trouve au point de vue purement chimique, 18,67 d'azote, 338 de carbone, et 19,32 de graisse. Ce dernier chiffre peut être considéré comme nul, car la moindre dose quotidienne de graisse doit être de 50 à 60 grammes. La quantité de carbone contenu dans le kilogramme de pain seul, et se chiffrant par 300 sur 338 est au contraire manifestement exagérée. Il reste surtout à examiner l'origine des 18,67 d'azote ; d'où vient ce nombre qui est d'ailleurs insuffisant ? 240 grammes de viande donnent 5,41 ; 30 grammes de légumes secs fournissent 1,02 d'azote, et le reste, c'est-à-dire 12 grammes au

moins sont puisés dans le pain, de sorte que pour avoir le contingent d'azote, il faut le chercher dans un kilogramme de pain, au prix d'un travail énorme de digestion. Puis quand les 12 grammes d'azote sont obtenus, on se trouve en présence du gluten, qui ne saurait équivaloir, sous aucun rapport, à la musculine ou à l'albumine. C'est donc une addition hétérogène, et de plus une faute de physiologie, qui date de loin.

Équivalent nutritif. — On a soutenu que l'aliment qui contient les éléments quaternaires sert à réparer plus spécialement les tissus (ce qui n'est pas rigoureusement exact), et que ce pouvoir est à peu près proportionnel à la teneur de l'aliment en azote; c'est une hypothèse. Nous savons, en effet, par les travaux modernes, que les aliments azotés ne servent pas seuls à la reconstitution des tissus, lesquels renferment toujours aussi des éléments ternaires comme la graisse. Nous savons surtout que la valeur nutritive d'un aliment qui serait uniquement destiné à s'annexer à l'organisme n'est nullement proportionné à tout son azote, mais à celui-là seulement qui existe dans les espèces quaternaires assimilables; il ne suffit pas qu'un aliment contienne beaucoup d'azote pour qu'il soit utilisable et utilisé; ainsi la *gélatine* qui est fortement azotée ne sert en rien à la reconstitution de notre corps; il en est de même des tendons, de l'osséine, du tissu connectif qui entoure et pénètre tous les tissus; ces substances se rapprochent de la gélatine; elles n'ont rien d'assimilable; leur rôle consiste à empêcher jusqu'à un certain point, à enrayer l'usure du corps; ce sont des moyens d'épargne pour nos organismes et ils ne sont que cela. — La preuve qu'il en est ainsi, c'est que la gélatine se consume complètement dans les organes, et augmente sensiblement la quantité de déchets éliminés par les urines, c'est-à-dire l'urée. Il ne reste rien en nous de cette matière

aussi fortement azotée que l'albumine ou que la musculine qui constituent la base de toute notre organisation. Si donc on additionne la quantité d'azote, c'est-à-dire les 18gr,67 journellement nécessaires, et si sur ce nombre une certaine proportion d'azote est fournie par la gélatine qui entre toujours dans la composition de la viande et sert pour ainsi dire de ciment ou d'enveloppe aux faisceaux de la chair musculaire, on arrivera par ce calcul, exclusivement chimique, à des conséquences désastreuses. On croit avoir consommé 18 grammes de principe azoté utile; on n'a fait qu'introduire des matières azotées inertes; l'azote figure au total des recettes; et il est réduit singulièrement dans les adaptations.

Il est des composés azotés qui sont usés et déjà brûlés avant d'entrer dans l'économie vivante; tels sont la créatine, la créatinine, la sarcosine, qui ne sont plus que la réduction des albuminates; le type du genre est l'urée, qui contient encore 50 p. 100 d'azote; or l'urée est précisément le type des déchets.

Ce que j'ai dit de l'azote de la gélatine et de la créatine est applicable à celui des choux qui figurent régulièrement dans la soupe du soldat; qui est-ce qui a démontré que cet azote soit susceptible de s'annexer à nos organes, et qu'on puisse se nourrir de la dynastie des choux?

Conclusions. — Tout ce qui est azoté n'est pas toujours alimentaire, ni toujours assimilable ; le calcul basé sur le contenu azoté des aliments est donc entaché d'erreur. Ce n'est pas dans les éléments simples des substances usuelles, mais dans les espèces chimiques qu'elles renferment, que se trouve la véritable solution du problème ; un régime rationnel doit reposer sur la quantité et la nature des espèces chimiques définies, tels que les albuminates, la fibrine, la musculine qui constituent le groupe alimentaire de premier ordre. Donc je ne calculerai pas la ration d'après sa teneur

en azote, mais d'après sa richesse en albuminates, et je dirai : il faut au soldat 140 à 160 grammes d'albuminates, peu importe leur origine, qu'ils se trouvent dans la viande, dans le lait et dans l'œuf ou même dans les légumes secs, dont l'albuminate ou caséine végétale est d'une facile digestion comme la chair musculaire. Il faut au soldat 250 grammes de carbone provenant de 400 grammes environ de substances féculentes, que ce soit du pain ou des légumes secs, de l'orge, du riz, ou des pommes de terre. Il faut enfin 40 à 60 grammes au moins de graisse.

Voilà la base physiologique, la valeur expérimentale de la nourriture de l'armée ; les détails d'application appartiennent de droit aux chefs, aux administrateurs, aux médecins militaires ; mon rôle finit, et le leur commence.

§ 3 *bis*. — **Régime en temps de guerre**

Ici pas de règle fixe ; les conserves alimentaires doivent jouer un rôle considérable dans l'alimentation du soldat en campagne, et, à défaut de conserves, le troupier trouve souvent à se pourvoir chez l'habitant ou peut-être même chez l'ennemi. La physiologie n'a rien à voir dans ces événements graves ni dans ces conditions troublées de la vie régulière.

§ 4. — **Régime du jeune soldat**

Dans la réglementation du régime de l'armée il importe de faire entrer en ligne de compte le développement physique de nos jeunes soldats. Qu'on ne croie pas qu'à l'âge moyen de la nouvelle armée la croissance soit terminée ; c'est une légende ; la taille, le périmètre de la poitrine, et surtout le développement du cœur continuent de s'accentuer jusqu'à

l'âge de vingt et un, vingt-deux et même vingt-cinq ans.

Taille. — L'homme de vingt ans a une taille moyenne de 1m,669; à vingt-cinq ans, il mesure 1m,682, et à trente ans 1m,686; Quetelet qui s'est livré en Belgique à de nombreuses mensurations est arrivé à cette conclusion : que la croissance ne cesse qu'à trente ans. L'homme qui est appelé au service à vingt ou vingt et un ans en moyenne n'arrive à sa taille maxima qu'à un âge plus avancé, c'est le résultat des recherches de Larrey qui fixe le maximum à vingt-huit ans; Champouillon admet le même chiffre pour la race celtique, tandis que notre race cimbrique ne se développe plus après vingt-cinq ans. Arthrop Gould, pour les Irlandais des États-Unis, arrive au même chiffre que pour les Belges, tandis que chez les Allemands, les Scandinaves, les Autrichiens la taille maxima serait atteinte entre vingt et un et vingt-cinq ans. Dans tous les pays, dans toutes les armées, l'accroissement individuel continue donc pendant le service militaire, un certain nombre d'années entre vingt-cinq et trente ans. Le soldat français doit être considéré comme un adolescent, et non comme un adulte, et son régime devra fournir aux frais de l'augmentation corporelle.

Le pourtour de la poitrine s'accroît au delà de la vingtième année; de vingt à vingt-quatre ans, la circonférence thoracique qui est fixée en France à 78 centimètres pour le service militaire s'accroît de manière à atteindre 83,5 de seize à vingt et un ans, près de 90 de vingt-deux à vingt-cinq ans (Allaire, Bernard). Vallin dit formellement : la circonférence augmente même plus constamment, plus rapidement et surtout plus longtemps que la taille.

Voici maintenant un effet bien autrement important de la croissance; il s'agit du développement du cœur, qu'on n'avait jamais pris en considération. Dans un mémoire présenté à l'Institut en 1885, j'ai admis avec Beneke et

Bizot que les dimensions du cœur subissent un accroissement rapide entre quinze à vingt ans ; à quinze ans le poids du cœur est représenté par 2, il le sera par 3 à l'âge de vingt ans, surtout dans le sexe masculin ; à vingt ans la croissance du cœur continue encore quoique faiblement et lentement. Or, deux éventualités peuvent se produire pendant ce temps :

1° La croissance corporelle suit son cours régulier, mais le muscle cardiaque s'est accru outre mesure ; il devance le corps ;

2° Le deuxième cas suppose le contraire ; on voit des adolescents qui grandissent tout à coup dans des proportions gigantesques ; la croissance est générale et porte sur les os ainsi que sur les muscles ; le cœur est obligé de suivre cette hypernutrition ; il subira la loi qui proportionne le travail du cœur à l'obstacle qu'il rencontre ; ici l'obstacle, c'est l'extension de la capacité du système vasculaire ; dès lors l'énergie nécessitée par les conditions nouvelles entraîne la formation d'une véritable hypertrophie. Qu'on n'aille pas toutefois croire que cette hypertrophie exige un rationnement moindre ; c'est le contraire qui a lieu ; si le corps est allongé outre mesure et amaigri comme cela a lieu d'ordinaire il faut aider ce développement numérique des éléments des os et des muscles par une nourriture non seulement reconstituante, mais formative de ces tissus musculo-osseux ; si au contraire le corps retarde sur le cœur, c'est une raison de plus pour venir à la rescousse. Au point de vue nutritif, les jeunes soldats doivent donc être classés dans la période de croissance, et la ration sera à la fois d'entretien et de progrès. Mêmes remarques pour les jeunes marins ; c'est ce qui ressortira de l'étude des croissances depuis la première enfance jusqu'à l'adolescence.

§ 4. — Régime du matelot

Les remarques qui précèdent sur le régime du conscrit et du soldat aguerri s'appliquent à plus forte raison à la ration de la marine où les jeunes matelots se trouvent souvent en majorité. L'administration a intelligemment appliqué le même régime aux soldats et mousses, aux troupes d'infanterie ou d'artillerie et aux enfants de troupe; ils reçoivent tous à terre en France : 1° 750 grammes de pain (provenant de farine épurée à 20 p. 100); 2° trois fois par semaine 300 grammes de viande fraîche avec allocation de 3 p. 100; 3° les autres jours, la viande fraîche est remplacée tantôt par du fromage et des fayols, tantôt par la morue et les pommes de terre; pour l'artillerie et l'infanterie par 225 grammes de lard salé ou 200 grammes de conserves de bœuf; 4° la ration comprend également 120 grammes de légumes secs, du beurre ou des huiles d'olives ou des graisses de Normandie; ces corps gras qui ne sont pas prodigués pour l'armée de terre présentent une grande utilité au point de vue de la calorigénie, et sont d'une indispensable nécessité dans les campagnes ou les stations septentrionales ; 5° chaque homme reçoit du café, du thé, et des spiritueux en Islande comme en Cochinchine; 6° quelques légumes frais ou du jus de citron sont toujours distribués pour prévenir ou guérir le scorbut. Toutes ces prescriptions sont plus d'accord avec la physiologie, et valent mieux que le kilogramme de pain du soldat et la fameuse soupe dite nationale, du soldat de terre.

§ 5. — Régime approprié au travail intellectuel

On a peu disserté sur le régime de l'ouvrier, parce que étant libre il n'est que rarement disposé à changer ses habi-

tudes traditionnelles, ou à écouter les conseils de la science, véritable, positive, malgré l'autorité qu'elle a acquise en déterminant le mécanisme de production du travail physique, les conséquences immédiates de l'action musculaire sur la santé, enfin les indications précises du régime de l'ouvrier. — On a beaucoup discuté au contraire sur l'hygiène du travailleur intellectuel ; les conseils ne lui manquent pas ; ils sont même tellement vagues et prolixes, que l'intelligence la plus solide s'y perdrait, que la meilleure volonté se heurterait à un *non possumus*. Il y a dans ces exhortations des clichés qui se transmettent invariablement, des consultations philosophiques comme celles-ci : N'usez pas votre pensée en pensant, et ne fatiguez pas votre cerveau ; faites taire vos passions, soyez modéré en tout, ayez surtout le soin d'éviter les préoccupations, les colères, les chagrins, les craintes et même les espérances.

Après ces banalités viennent des conseils plus sensés mais non plus pratiques ; on dit à l'étudiant studieux, au professeur absorbé dans ses méditations, de marcher jusqu'à la fatigue, de s'efforcer à la gymnastique, à l'escrime, en un mot de surmener ses muscles pour que l'excitation motrice calme la surexcitation cérébrale ; pour que ceci tue cela.

Toute cette hygiène laisse tous indifférents ; mes prétentions sont plus modestes, et mon unique but est d'apprendre à l'ouvrier de la pensée ce qu'il doit manger et boire pour soutenir ses forces intellectuelles, sans rien perdre de ses forces physiques. Pour cela il importe de savoir ce qui compose la masse nerveuse et ce qui s'y passe lors de son fonctionnement.

Composition chimique du cerveau. — Le cerveau contient outre la névroglie qui soutient et réunit les diverses parties des centres nerveux, plusieurs substances albuminoïdes analogues à la caséine qui forment la partie éminemment active

du tissu nerveux, de la cellule nerveuse et du cylindre axis ou central (Gautier).

On trouve :

1° Surtout, dans la substance blanche, des matières grasses phosphorées très importantes appelées lécithines, découvertes par Gobley ; elle est riche en phosphore et pauvre en azote ;

2° Une autre matière grasse blanche que Vauquelin puis Couerbe ont désignée sous le nom de cérébrote et Liebreich sous le nom de protagon, qui ne paraît être qu'une lécithine impure, mêlée à une substance albumineuse riche en azote ;

3° Frémy a décrit en outre l'acide cérébrique, et Wurtz la névrine analogue à la choline contenue dans la bile ; cette névrine et l'acide cérébrique ne paraissent pas exister normalement dans le tissu nerveux, mais provenir de la décomposition des deux matières grasses ;

4° Le produit le plus constant et le plus abondant c'est la cholestérine reconnue pour la première fois en 1814 par Chevreul, qui en détermina la nature, les caractères et la la composition. La cholestérine, qu'on trouve aussi dans le sang, le foie, la rate, les nerfs, est une substance blanche soluble dans l'alcool bouillant, d'où elle se sépare en lamelles fusibles à 137°. C'est un produit de dénutrition du cerveau comme l'urée est le produit de décomposition des albuminates en général ;

5° Outre la cholestérine il faut signaler diverses matières extractives (créatinine, acide urique, etc.), qui ont beaucoup d'analogie avec celles des muscles ;

6° Enfin les substances minérales y forment un contingent important ; il y a d'abord 64 à 70 pour 100 d'eau dans la substance blanche, 84 à 86 pour 100 dans la substance grise du cerveau ; il y a surtout du phosphate de potasse et de soude, comme dans les globules du sang.

En comparant les éléments minéralisateurs du cerveau à ceux de la viande, du lait et du sang, on est frappé de la prédominance du potassium 32,4 pour 100 des cendres, exactement comme dans la viande ; 48 pour 100 d'acide phosphorique, même chiffre que dans la chair musculaire ; seulement dans celle-ci une partie notable du phosphate de soude est remplacée par du chlorure de sodium (Gautier).

Modifications chimiques de l'activité du cerveau. — Le cerveau, comme tous les autres organes, est soumis pendant son activité à un mouvement marqué de dénutrition et de réparation ; il se produit alors, aux dépens de la substance nerveuse, la cholestérine qui est au cerveau ce que l'urée est aux autres tissus ; la preuve qu'il en est ainsi, c'est ce que le sang qui arrive au cerveau par l'artère carotide contient, d'après les recherches de Flint, 0gr,774 de cholestérine pour 1000 grammes de sang afférent, tandis que le sang qui sort de l'encéphale après l'avoir nourri contient 0gr,801 de cholestérine.

D'une autre part, l'acide phosphorique augmente également avec le travail cérébral, si l'on en croit Hammond, Mosler, Byasson ; on retrouve alors dans les urines une quantité plus marquée d'acide phosphorique, ou du moins sa répartition est différente ; les phosphates alcalins augmentent et les phosphates terreux diminuent par la mise en jeu de l'action cérébrale (Hodges, Wood). Ce sont là les seuls produits de l'exercice nerveux. Contrairement au fonctionnement des autres organes la fatigue cérébrale ne provoque nullement la destruction de la trame nerveuse ; et il ne se forme pas d'urée en excès, comme l'a soutenu Byasson ; en un mot la substance des centres nerveux n'est ni atteinte, ni usée ; tout au plus si elle est transformée en composés nouveaux.

A la suite d'un exercice modéré, et pendant le repos, le

système cérébral continue à se nourrir des matériaux du sang, et la preuve en est, que si on lie les vaisseaux nourriciers qui lui amènent le sang, c'est-à-dire les éléments de sa rénovation, le cerveau perd toute excitabilité.

Conséquences hygiéniques. — Le sang afférent au cerveau doit être maintenu dans les limites de sa composition normale; le régime rappellera celui de l'homme sain qui ne se livre pas à un travail physique exagéré; la proportion des albuminates, des graisses et des fécules ne devra subir ni réduction, ni augmentation : 130 grammes d'albuminates, 100 grammes de graisses et 500 grammes de fécules ou de sucre; voilà le régime le plus rationnel. Il est sous-entendu que, pour parfaire cette ration, on devra choisir les aliments les plus faciles à digérer, la masse alimentaire la plus minime; la surcharge de l'estomac et des intestins est un véritable impédimentum pour le fonctionnement cérébral. J'ajoute que l'usage de l'alcool et même du vin constitue un moyen d'entraver le travail intellectuel, tandis que les boissons caféiques le facilitent singulièrement.

§ 6. — **Du régime selon les climats et la température**

Dans les climats, c'est la température qui seule exerce une notable influence sur la nutrition; les changements de pression atmosphérique ne modifient en rien le mouvement organique; elle ne fait que favoriser l'expiration de l'acide carbonique. La constitution albumineuse des tissus de l'organisme humain est sans doute indépendante de la température extérieure dans de vastes limites; ce n'est que quand, sous l'influence thermique du dehors, la chaleur corporelle se trouve surélevée, que les albuminates se détruisent en plus grande quantité dans le corps, que par une tempéra-

ture normale ou même par un certain degré de refroidissement (Schleich).

L'effet de l'air ambiant détermine, au contraire, d'après les recherches de Pflüger, de Voït et du comte Charles-Théodore de Bavière, une notable influence sur la décomposition des graisses de l'homme ou de l'animal comme le prouve l'exhalation plus marquée d'acide carbonique. En général, par une température basse environnante, il se détruit plus de graisse, et sensiblement moins par une température moyenne ou élevée. Quand la chaleur extérieure vient à se rapprocher de la nôtre, quand nos déperditions de calorique sont si ralenties, qu'il puisse s'ensuivre une rétention de la chaleur animale, l'usure de la graisse corporelle augmentera alors à nouveau. Il semble que, dans le premier cas, le froid excite les contractions des muscles, et nécessite ainsi une consommation plus marquée de substances calorifiques.

L'oxydation des graisses par le froid dépend donc du pouvoir régulateur de l'organisme, tandis que, dans les conditions ordinaires, ce genre de régulation n'existe qu'à un degré moindre. L'homme se protège contre ces influences extérieures par les vêtements et par l'habitation, de façon à conserver à la surface de la peau un climat uniforme et constant (Forster).

L'influence des climats hyperthermiques (Tropiques) ne se traduit pas par une diminution physiologique des oxydations ni de la production de chaleur. — Le besoin d'albuminates est le même que dans les climats tempérés, et l'usure des substances non azotées (graisses, fécules) ne s'amoindrit pas sensiblement. Les décompositions moléculaires de l'homme produisent, malgré l'excès de température environnante, un degré constant de chaleur, contre lequel l'homme parvient également à se prémunir; il possède une sorte de régulation, tant que la nourriture comprend des moyens

nutritifs ternaires, qui fournissent, en s'oxydant, des coefficients variés de chaleur. — Il est bien entendu que l'exercice musculaire, qui augmente les oxydations et la chaleur, doit se réduire au minimum.

Cette condition étant donnée, les substances oxydables dans le corps humain ne se règlent pas plus sur l'oxygénation de l'air que sur la température; ce n'est pas la quantité d'oxygène de l'atmosphère qui fait varier les mouvements de dénutrition du corps; c'est le contraire qui a lieu; la consommation d'oxygène n'est proportionnée qu'aux processus chimiques de l'organisme. Ainsi, un animal à l'inanition, qui use peu de sa substance corporelle, absorbe, par jour, 330 grammes d'oxygène; si, au contraire, il prend 2 kilos de viande, il introduit 517 grammes d'oxygène, bien que les poumons de l'animal et que le contenu de l'air inspiré restent identiquement les mêmes dans les deux cas.

D'après ces données on peut dire que l'usage de la graisse doit prédominer dans les pays froids; dans les pays chauds, les hydrates de carbone doivent être préférés, attendu que leur propriété calorigène est bien moindre que celle des corps gras, qui sont d'ailleurs mal supportés. Quant aux albuminates, comme l'élimination de l'azote qui en provient reste toujours la même, il est inutile d'en modifier la dose, dans les climats les plus opposés. Au résumé dans les pays chauds, la meilleure ration se composera de viandes maigres, de volaille, de lait écrémé, de riz, qui est pauvre en graisse, de farine, de légumes secs, de fruits bien mûrs. — Pas de boissons froides, thé et café à une température tiède. — Dans les contrées froides, viandes et aliments gras.

CHAPITRE 9

DU RÉGIME SELON LES AGES ET LE SEXE

§ 1er. — Période du premier développement comparée avec l'age adulte

Calcul d'après le poids corporel. — Chez l'enfant qui se développe, il ne s'agit pas seulement, comme chez l'adulte, de maintenir le *statu quo*, en équilibrant rigoureusement les recettes alimentaires et les déperditions nécessaires, mais de fournir à l'organisme les principes nutritifs qui s'y fixent, de manière à faire les frais de l'incessante augmentation des éléments corporels. Pendant la croissance, on voit le nombre des cellules des divers tissus de la peau, ou des muqueuses, et le nombre des globules du sang, tendre sans cesse à se multiplier; on voit surtout s'accentuer le contenu élémentaire des tissus déjà existants, tels que les faisceaux musculaires, et les fibres nerveuses. Il se passe naturellement dans un organisme jeune une perturbation dans la texture, et des mutations organiques de nature spéciale; ainsi les muscles, le cerveau, le foie, sont plus riches en eau et plus pauvres en matériaux solides; avec la croissance, l'eau des organes diminue d'abord rapidement, puis plus lentement. Par contre, l'usure des albuminates est favorisée dans les premiers temps de la vie, parce que l'enfant n'a pas de dépôts de graisse, qu'on sait être le moyen d'enrayer la destruction des albuminates. Avec de pareilles conditions, si dans sa nourriture l'enfant ne trouve que le strict nécessaire pour couvrir les pertes, la croissance est arrêtée, ou bien certains organes s'accroissent aux dépens des autres,

ce qui, finalement, limite la vie. D'une autre part, si pour obtenir une adaptation véritable, efficace des principes alimentaires, il prenait proportionnellement au poids de son corps, autant d'aliments en excès que l'adulte en voie d'engraissement, il serait obligé de consommer des quantités colossales. Voici un résultat curieux des expériences de Soxhlet. Tandis que le bœuf à l'engrais n'augmente par kilogramme que de 0gr,03 par jour, le veau nourri de lait gagne journellement 1gr,85. Les petits organismes ont, en effet, le pouvoir d'assimilation plus marqué. Un enfant âgé de quatre mois consomme, par chaque unité de kilogramme, 0gr,6 d'azote et 12 grammes de carbone, pendant que, chez l'adulte, chaque unité de kilogramme ne retient que 0gr,31 d'azote et 3gr,4 de carbone. D'une manière relative, l'enfant qui croît consume donc 80 pour 100 d'albuminates de plus que l'adulte qui s'engraisse; la quantité de graisse annexée n'est que de 15 pour 100 en plus.

Une autre preuve de cette facile annexion est tirée de la quantité de déchets éliminés par les urines; nous prouverons que l'urée qui représente ces déchets est d'une manière relative infiniment moindre chez le jeune enfant que chez l'homme. — En voici une explication fournie par Vierordt. Dans les petits ou jeunes organismes, la circulation du sang est, en apparence, plus lente, étant calculée par minute, mais pendant ce temps, il passe une plus grande quantité de sang; chez le nouveau-né, chaque kilogramme de poids corporel reçoit 379 grammes de sang; à trois ans, la quantité est moindre; chez l'adulte, elle n'est plus que de 206 grammes. On peut supposer que les organes en voie de développement enlèvent rapidement au sang son albumine pour se l'annexer et la préservent ainsi de la destruction. Mais peu à peu les cellules venant à augmenter de nombre, elles ne soustraient plus au courant sanguin qu'une quantité

moindre d'albumine, et en détruisent de plus en plus, de sorte que, finalement, il faudra plus d'albumine pour défrayer la production de la substance corporelle.

L'alimentation du nourrisson est généralement uniforme pendant la première année. Camerer a calculé qu'un enfant sain, du troisième au douzième jour, prend, par kilogramme de poids corporel, de $2^{gr},4$ à $4^{gr},79$ d'albuminate, $2^{gr},8$ à $5^{gr},5$ de graisse et de $2^{gr},8$ à $5^{gr},7$ de sucre de lait. Du dix-huitième au cent soixante-troisième jour, la caséine par kilogramme de poids est plus uniformément consommée, (de 4 gr. à $4^{gr},8$). Avant le sixième mois, le lait maternel est calculé approximativement à 1300 grammes; il faut plus de lait de vache. Il y a alors, par kilogramme, consommation de $7^{gr},4$ de caséine, de $5^{gr},1$ de graisse et de $8^{gr},5$ de sucre de lait. Un kilogramme de poids corporel de l'adulte ne consomme que $1^{gr},8$ d'albumine, $0^{gr},8$ de graisse et $7^{gr},5$ de sucre. Pendant les premiers jours, l'enfant augmente plus rapidement qu'au deuxième mois.

A six mois et au delà, l'accroissement n'est plus que le quart ou le cinquième des premières semaines; la composition, c'est-à-dire le fonctionnement des cellules vitales tend alors peu à peu à rentrer dans les lois régulières.

Désassimilation chez le nourrisson, calculée par l'élimination d'urée dans les urines. — Pendant les premiers mois de la vie, les albuminates s'annexent, comme nous l'avons dit, bien plus facilement que plus tard; par contre, les graisses introduites se détruisent plus complètement; voici les preuves.

En analysant les urines, on n'a trouvé par kilogramme de poids au dixième jour, que $0^{gr},05$ d'urée dans les urines, tandis que l'adulte en élimine au moins $0^{gr},50$ (Martin et Ruge). Donc, la quantité d'urée excrétée pendant les premiers jours est sensiblement moindre que chez l'adulte, bien que l'enfant

absorbe une quantité bien plus marquée d'albuminates; c'est que l'enfant semble retenir les albuminates pour l'accroissement.

Aussi peut-on dire avec Forster que dans l'alimentation artificielle il y a toujours, relativement aux albuminates, une proportion trop marquée de fécule et de sucre, il y a trop peu d'albuminates et même de graisses. Voici un enfant de quatre à cinq mois, pesant $5^k,53$ qui ne prend que 21 grammes d'albuminates, 18 grammes de graisses, mais par contre 98 grammes d'hydrates de carbone, c'est-à-dire de fécule et de sucre; la fécule surtout ne peut que nuire à la digestion et à l'assimilation.

Les conséquences qui découlent de ces faits, et les avantages du lait de femme sur le lait de vache (Voy. ch. 2) sont des indices suffisants pour nous guider dans les allaitements artificiels et les correctifs du lait de vache; les additions qu'on lui inflige sont jugées; les farines lactées, les farines d'avoine, etc., qui se font une si rude concurrence ne sont que des pis-aller.

Sevrage. — Les règles du sevrage, si diversement posées, méritent une discussion minutieuse qui trouvera sa place dans le traité des maladies des enfants. On peut d'ores et déjà admettre que les périodes intercalaires de la dentition n'exercent pas d'influence sérieuse sur le choix de l'époque du sevrage, que la suppression subite du lait maternel est une mauvaise condition de succès, que le régime additionnel doit être institué à partir du sixième au septième mois; il doit consister surtout en albuminates, œufs, viandes, etc. Le régime carné au point de vue physiologique est préférable à la nourriture hydrocarbonée (fécules et sucres) dont on charge l'estomac de l'enfant.

§ 2. — Régime des enfants de deux à dix ans

Après la lactation et le sevrage, l'influence que la croissance exerce sur la nutrition diminue rapidement; à partir de ce moment, les diverses conditions qui modifient la nutrition de l'adulte se font de plus en plus sentir aussi chez l'enfant.

Besoins nutritifs. — Camerer, en étudiant la nourriture de l'enfant de deux à dix ans et demi, a vu : 1° que la quantité d'urée éliminée par les urines augmente graduellement depuis 12 grammes par jour, jusqu'à 15 grammes en chiffres ronds, 2° que les albuminates nécessaires pour un enfant de trois ans d'un poids corporel de $12^{k},6$ sont de $44^{gr},8$ tandis qu'une fillette de dix ans et demi qui pèse près de 22 kilos, ne consomme que $67^{gr},5$, c'est-à-dire un tiers de plus, le poids ayant augmenté de près du double. Si on calcule par l'unité de kilogramme, on trouve pour l'enfant de trois ans $3^{gr},4$ d'albumine, puis $2^{gr},9$ pour l'âge de dix ans; la graisse, représentée d'abord par $3^{gr},1$ descend à 2 grammes; les matières amylacées diverses montent au contraire de $7^{gr},7$ à $11^{gr},5$.

Pour les enfants de six à dix ans la meilleure combinaison alimentaire devra être : 69 grammes d'albumine, 21 grammes de graisse, 210 grammes d'hydrates de carbone (Hildesheim). A l'orphelinat de Munich, les enfants de six à quinze ans reçoivent chaque jour 79 grammes d'albuminates, 35 grammes de graisse et 251 grammes d'hydrates de carbone, et tous se trouvent en bon état (Voït) c'est la meilleure ration alimentaire pour la croissance des enfants; elle est la même que celle des vieilles prisonnières qui ont cependant une masse corporelle plus considérable.

Activité respiratoire. — Dans toutes les conditions de

l'enfance sa vitalité paraît augmentée, tout d'abord l'absorption de l'oxygène est plus active; Regnault et Reizet ont montré que chez les animaux de même espèce, et à poids égal, les jeunes consomment plus d'oxygène que lorsque la croissance est terminée. D'une autre part, la production et l'élimination de l'acide carbonique sont également plus marquées; les expériences de Scharling et surtout d'Andral et Gavarret démontrent clairement qu'à égale distance des repas, la quantité d'acide carbonique expirée pendant huit à treize minutes dépasse sensiblement celle de l'adulte. Comme l'acide carbonique provient surtout des combustions des graisses et des matières amylacées, on est en droit de supposer que les substances non azotées se fixent moins dans l'organisme de l'enfant que les albuminates; celles-ci ne s'éliminent qu'en proportion moindre que chez l'adulte; ce qui le prouve, c'est que l'urée, qui représente les déchets des principes azotés, est toujours représentée par un chiffre moindre qu'après la période d'augment corporel. Les espèces chimiques ternaires (graisse, fécule et sucre) se brûlent, les albuminates se fixent; les unes servent à la production de la chaleur, les autres à la formation des tissus.

Activité calorigène. — Il existe chez l'enfant une autre preuve de sa vitalité, c'est l'intensité de son pouvoir calorigène. On sait que la chaleur produite dans le corps humain se perd, soit par son irradiation dans l'atmosphère environnante, soit par l'évaporation de l'eau dans le poumon ou à la surface de la peau. On sait aussi que les déperditions et les variations de la température corporelle sont réglées principalement par l'activité, c'est-à-dire par les contractions musculaires; elles sont soumises surtout à la contraction ou la dilatation des vaisseaux artériels, qui retiennent la chaleur, lorsqu'ils se resserrent, et l'abandonnent au

dehors lorsqu'ils sont dilatés de façon à mettre le sang sur une large surface en contact avec l'air extérieur; tout cet appareil et surtout la calorigénie se trouvent réglés par un centre nerveux nettement délimité par Ch. Richet.

La taille de l'animal et de l'homme exerce une influence très marquée sur la réglementation de la chaleur; plus le corps est grand, plus est considérable le rapport de son volume avec sa surface : comme la production de la chaleur doit être proportionnée à la masse de l'animal, comme la perte de chaleur est en accord avec la surface du corps, il en résulte que de deux animaux de même espèce, le plus grand perd relativement moins de chaleur. On peut en conclure que si les deux animaux sont placés dans la même température atmosphérique, la formation de la chaleur chez le plus petit doit être plus énergique.

L'expérience démontre, en effet, que les oscillations caloriques sont plus intenses chez les individus jeunes que chez les êtres plus âgés qui ont une chaleur interne plus fixe et plus indépendante des variations atmosphériques. Or, sans combustible, pas de calorique; le combustible c'est l'aliment ternaire, et quel est celui qui développe le plus de chaleur, c'est la graisse qui se combure lentement en nous; c'est encore la matière amylacée ou sucrée qui se brûle immédiatement en formant l'acide carbonique en excès, tel qu'il se produit chez l'enfant. Quant à l'aliment quaternaire ou azoté, c'est le régénérateur principal des tissus à tous les âges, et le générateur chez l'enfant.

Ainsi, toujours même conclusion au point de vue du régime, prédominance forcée de l'espèce chimique albumineuse; utilisation modérée des graisses et combustion immédiate des hydrocarbures.

§ 3. — **Du régime du lycéen** (de 10 à 18 ans)

Le régime des lycées, obligatoire comme celui de l'armée, constitue un problème, avec des facteurs multiples, qui peut se résumer ainsi : 1° la croissance; 2° la croissance inégale et excessive; 3° la calorigénie plus marquée chez l'enfant que chez l'adulte; 4° l'activité physique et intellectuelle; 5° le développement inégal des organes; 6° l'insuffisance d'air et l'encombrement.

En analysant physiologiquement les termes de la question nous devons tout d'abord tenir compte de la croissance qui domine la situation; la disproportion qui existe entre le poids corporel et la ration nécessaire d'aliments doit disparaître. En effet, il ne s'agit pas seulement de la nécessité de pourvoir comme chez l'adulte au maintien intégral de l'organisme, à l'équivalence des recettes alimentaires et des déperditions incessantes, résultante inéluctable et en même temps condition formelle du mouvement de la vie, de la production de la chaleur et de sa transformation en travail utile; il s'agit surtout de fournir au développement du corps tous les éléments nécessaires, tous les principes nutritifs destinés comme les albuminates à constituer les tissus corporels, comme les corps gras et les féculents à provoquer la calorigénie, comme les substances minérales, surtout les phosphates calcaires à la construction, à la consolidation du système osseux.

Les procédés alimentaires des lycées sont-ils suffisants pour remplir ces conditions? Voici ce que je trouve dans le règlement que le proviseur d'un des principaux lycées de Paris a bien voulu me soumettre.

« Poids de viande cuite, parée, dégraissée et désossée :

» Pour les élèves (extra-grands) de mathématiques spé-

ciales, de philosophie et de rhétorique : 100 grammes par repas.

» Pour les grands élèves de la seconde et de la troisième classe : 85 grammes.

» La série des élèves moyens reçoit 70 grammes.

» La quatrième série ou des petits (sixième classe) prend 50 grammes par repas.

» Trois fois par semaine, le dimanche, le mardi et le jeudi le repas de *midi* comporte deux plats de viande, ce qui fait 134 grammes pour les extra-grands, 112 pour les grands, 94 pour les moyens et 84 pour les petits. »

Voici les remarques au sujet de cette distribution.

Pourquoi pendant trois jours privilégiés la ration de 134 grammes à midi, et de 100 grammes le soir pour les adolescents de la premiére classe ? elle est peut-être suffisante, certainement nécessaire ; mais les enfants qui reçoivent pendant ces trois jours 84 grammes d'une part et 50 de l'autre sont imparfaitement nourris au point de vue des albuminates. Les 134 grammes de viande ne représentent pas le chiffre exigible de 14 à 15 ans, c'est-à-dire 69 à 75 grammes de chair musculaire *pure* débarrassée de tous les nerfs, tendons, aponévroses, vaisseaux, tissu cellulaire ; la quantité d'albuminates prescrite ne vise pas assez la croissance. La différence de 100 grammes de viande entre les petits et les très grands est calculée sur le poids corporel de l'enfant. Or nous savons que l'unité kilogrammatique de l'enfant exige plus de principes albumineux que le kilogramme d'un grand lycéen et surtout d'un adulte.

Que dire maintenant des trois jours vulgaires ; ici les 200 grammes quotidiens de viande des plus grands confinent à l'insuffisance, et les 100 grammes du petit à l'inanition. — Je ne parle pas du vendredi qui est bourré d'œufs au point de rendre peut-être albuminurique ; *bis repetita non*

placent, le poisson, le lait et les légumes secs compléteraient bien mieux la quotité d'albuminates que réclame l'organisme.

Je viens de citer le lycée modèle ; en voici un autre où les *thèmes* les plus variés et les préparations les plus ingénieuses portent toujours sur un chiffre ou bien indéterminé ou bien insuffisant de viandes ; les choux, les pommes de terre figurent souvent à la table les uns avec un azote inassimilable, les autres sans azote avec une prédominance marquée de fécule ; il n'y a pas là de quoi remplacer la viande. Dans presque tous les lycées je vois apparaître heureusement pour le premier déjeuner le chocolat, la soupe au lait, le café au lait, excellent aliment à un double point de vue ; le lait présente les trois espèces chimiques : albumine, caséine, graisse et sucre de lait, et le café contient une substance éminemment utile pour le maintien des fonctions musculaires et cérébrales (Voy. chap. 6). Dans un de ces lycées, ce déjeuner est remplacé deux fois par semaine par la soupe à l'oignon ; cette variante n'est pas heureuse. Dans un autre lycée les repas principaux sont marqués par la confusion et le déficit. Les grands et les petits ne sont plus séparés ; pour tous la quantité de viande atteint à peine les limites du régime cellulaire ; ici ce sont les dimanches, mardis et jeudis qui sont réduits à la portion congrue de 45 grammes, 104 et 111 grammes par élève et par jour ; les jours pairs sont desservis par 123 grammes ! ! ! quant au vendredi : choux marinés *aux œufs*, *œufs* Béchamel pour le repas de midi ; pommes de terres sautées et lentilles bretonnes pour le souper ; le poisson, qui est une chair de premier choix, manque totalement ; c'est en un mot le jeûne officiel. Si maintenant on analyse le genre de viandes usitées et leur mode de préparation, on est frappé de l'absence presque constante du bœuf rôti ; le bœuf est en vinaigrette, ou à la mode, ou en

sauce piquante, ou aux cornichons; il n'est presque jamais rôti et saignant; c'est pourtant là le procédé qui concentre le plus et le mieux, les éléments de la fibrine musculaire. — Le mouton reçoit au contraire souvent les honneurs du rôtissage; tant mieux, car c'est un équivalent du bœuf. — Quant au veau rôti ou non c'est une chair mucilagineuse, ne contenant pas de sang, mais renfermant par contre beaucoup de gélatine, qui n'est pas alimentaire, mais qui contribue à maintenir l'annexion de la chair à notre organisme ; c'est un moyen d'épargne pour nos tissus; ce n'est pas un moyen réparateur. Pourquoi exclure la volaille, surtout le *poisson*, et plus encore le jambon (*rari nantes*), qui contiennent une quantité considérable de musculine.

Parmi les légumes devraient figurer surtout ceux qui comme les légumes secs contiennent beaucoup d'albuminates végétales (15 à 20 p. 100) et beaucoup de fécule; ils sont peut-être trop dédaignés par les élèves. Je réclame surtout à la place des plats sucrés, la pâtisserie très azotée, très féculente, et pour dessert régulier le fromage qui sous le plus petit volume renferme le maximum de caséine et qui rend plus profitable un bon nombre d'autres aliments (Voy. chap. 11). — Je ne parle pas des boissons, qui sont connues sous le nom d'abondance, c'est une espèce de vin mélangé avec 3/5 d'eau, pourquoi pas de boisson théique au repas de midi ; on saurait du moins ce que les enfants consomment, c'est-à-dire un liquide réconfortant.

I. *Croissance inégale des organes. — Hypertrophie ou dilatation du cœur pendant la croissance.* — La croissance inégale des organes doit exercer une influence considérable sur la nourriture. D'après mon travail sur l'hypertrophie de croissance, c'est surtout l'état du cœur qui doit être pris en sérieuse considération au point de vue de l'hygiène, de l'alimentation et des exercices physiques.

II. *Activité physique et intellectuelle.* — S'il existe, en effet, un état physiologique comparable à l'hypertrophie en nombre ou en texture des fibres du cœur, on voit souvent aussi la dilatation cardiaque résultant d'un véritable surmenage physique ou intellectuel; dans ces conditions, il n'y a plus qu'à prescrire le repos relatif, et surtout un régime corroborant.

III. *Calorigénie.* — La facilité de production de la chaleur pendant la deuxième enfance amène souvent, surtout quand il existe une hypertrophie ou une dilatation du cœur, une sorte de mouvement fébrile qui exige les soins les plus minutieux. Souvent on cherche la cause de cette agitation fébrile dans d'autres organes, dans le cerveau, dans l'estomac, les intestins, et on traite la maladie comme une inflammation de ces organes, tandis qu'il ne s'agit que d'une fonction physiologique portée à l'extrême; c'est la calorigénie augmentée par des exercices intempestifs.

IV. *Chlorose et insuffisance d'air.* — A ces conditions fâcheuses de la vie de l'enfant, vient souvent s'ajouter l'insuffisance de l'aération. On a beau faire sortir les enfants deux jours par semaine, et leur infliger une marche forcée, ils prennent alors l'air, mais ils ne s'approvisionnent pas pour lutter efficacement contre les dortoirs, contre les classes où le cubage de l'air est en déficit, où l'air lui-même est adultéré par l'acide carbonique; c'est là une des causes habituelles de la pâleur ou plutôt de l'anémie des enfants renfermés dans les lycées.

Cette anémie acquise se complique souvent enfin de la chlorose proprement dite, qui, chez les garçons et plus souvent chez les jeunes filles, constitue une maladie de croissance (Voy. mon *Traité des anémies*, 1867), car on l'observe dès l'âge de trois à quatre ans, plus vers dix ans, et surtout à l'époque de la puberté. Si la chlorose est plus fréquente

et plus persistante chez les jeunes filles, c'est que la formation constitue une nouvelle fonction bien autrement compliquée que la puberté dans le sexe masculin. Il faut tenir compte de toutes ces données, lorsqu'il s'agit d'instituer le régime des jeunes gens et surtout des jeunes filles.

§ 4. — Régime des jeunes filles

Jusqu'aux approches de la puberté, jusqu'à l'âge de dix ou douze ans, nous trouvons chez la jeune fille, comme chez le jeune garçon, les conditions de la croissance qui doivent exercer sur le genre et le mode de nutrition une influence analogue. Nous savons que cette période de développement est souvent marquée par les modifications des organes formateurs du sang, comme les glandes lymphatiques, la moelle osseuse qui constituent une des sources principales de la formation des globules du sang; s'il y a déficit dans le nombre de ces organismes microscopiques, ou si la matière colorante, ferrugineuse, chargée d'absorber l'oxygène de l'air vient à y subir une altération qualitative, il en résulte la maladie appelée chlorose ou pâles couleurs; elle se retrouve chez les enfants des deux sexes, mais bien plus chez la petite fille.

C'est à cet âge aussi qu'on commence à observer l'hypertrophie du cœur, lorsque cet organe devance le développement du corps, ou la dilatation de cet organe lorsqu'il est affaibli dans sa texture. Mais ici c'est l'inverse dans les deux sexes; les altérations du cœur sont bien plus fréquentes dans le sexe masculin.

Arrive l'âge de la puberté; les deux maladies de croissance continuent alors à s'accentuer en sens inverse; la jeune fille tend de plus en plus à devenir chlorotique, et de moins en moins hypertrophique du cœur. A partir de ce

moment, les divergences se dessinent de plus en plus.

De longs préludes, des phases significatives, comme les sécrétions muqueuses, des troubles nerveux, des changements de caractère annoncent la fonction nouvelle, la véritable caractéristique de la femme, à savoir la menstruation. La jeune fille, si elle perd trop de sang, devient anémique; si, au contraire, elle n'en perd pas assez, c'est qu'elle n'en forme pas assez, ou bien, c'est que son sang n'est pas assez riche en globules pour constituer le sang menstruel; dans ce cas si fréquent, elle est restée chlorotique par suite de la croissance, et maintenant elle va devenir une autre fois chlorotique par suite de la fonction féminine qui exige de l'organisme de nouveaux sacrifices, de nouveaux éléments de formation; la jeune fille ne saurait toujours suffire à ces deux lois impérieuses de la nature.

On comprend, d'après cela, l'absolue nécessité du régime carné, c'est-à-dire de la viande en excès et en nature, qui contient tous les principes du sang, la fibrine, l'hémoglobine, le fer lui-même en assez grande quantité pour dispenser des drogues ferrugineuses. Ce régime albumineux, joint à l'usage des fécules azotées, du poisson, suffit à tout, pourvu qu'il y ait une oxygénation appropriée, la vie au grand air.

Lorsque la jeune fille travaille dans les ateliers, où l'air est confiné, ou ne trouve son éducation que dans les pensions, dans les collèges de jeunes filles, c'est alors surtout que l'alimentation riche en matières azotées s'impose et réussit.

Voici un collège provincial qui peut, à cet égard, servir de type.

Quelle différence, en effet, entre les régimes des lycées de garçons, et la nourriture des collèges de jeunes filles? Voici celui d'Abbeville. Tous les jours un déjeuner de café au lait

ou de chocolat ; quatre jours du gigot rôti ou en ragoût, ou du porc rôti ou du beefsteak, et deux jours par semaine du bœuf naturel ? Comme deuxième plat de viande, du veau ou du jambon ; comme supplément, des sardines, du saucisson. Les haricots, la pâtisserie, le riz, le macaroni, le fromage complètent le repas ; même le vendredi, la jeune fille trouve de quoi se nourrir avec le poisson frais, le lait, les œufs, le macaroni et le fromage. — Trop de soupes au pain mais pas de rationnement. — Il n'y a rien à modifier à ces prescriptions alimentaires.

§ 5. — **Régime des femmes**
Influence de la menstruation, de la grossesse, de la lactation, de la vie sédentaire

Le sexe par lui-même n'entraîne aucune différence dans les soins nutritifs ; la nourriture de la femme serait et devrait être la même que celle de l'homme livré à un travail modéré, s'il n'y avait pas dans l'existence de la femme diverses conditions qui exercent une influence notable sur sa nutrition ; il faut signaler d'abord la déperdition régulière par la menstruation, puis la grossesse, en troisième lieu la lactation ; enfin la vie habituelle de la femme, c'est-à-dire la sédentarité dans toutes les classes de la société et l'absence de tout travail physique intense imposent des conditions spéciales de régime.

Menstruation. — Il est rare que dans les grandes villes les pertes menstruelles, bien que d'ordre naturel, ne dépassent pas les limites normales. Par cela même qu'elles mènent une existence sédentaire, les femmes éprouvent à chaque période, c'est-à-dire à chaque élimination de l'ovule, outre la perte de sang qui résulte de cette sorte d'accouchement physiologique, de véritables congestions passives de l'utérus qui

viennent augmenter l'afflux et le flux de sang. Ce sont là des déperditions exagérées qui vont souvent dans les deux premiers jours des règles jusqu'à constituer de véritables hémorrhagies, et se continuent plus fréquemment encore pendant quatre à six jours sous la forme de suintements sanguinolents, souvent d'ailleurs mêlés ou suivis de pertes blanches; il y a là une cause d'anémie, transitoire sans doute, mais régulière, qui se traduit par une débilitation générale, par des névralgies, des troubles digestifs, dont on cherche vainement l'origine ailleurs que dans ces excès de menstruation. L'alimentation fibrino-albumineuse peut bien remédier temporairement à cet état précaire ; le fer qu'elle contient en traces ou le fer qu'on prescrit en masses peut bien relever les forces, mais finit par augmenter à son tour les pertes de sang que les femmes continuent à considérer comme un bienfait de la nature. Rien n'est fait, tant qu'on ne parvient pas à modérer le flux de sang; nous verrons comment.

Grossesse. — La grossesse produit dans l'organisme de la femme une grave modification des lois de la nutrition ; en lui confiant le pouvoir formateur, la gestation lui impose une fonction vitale en plus ; il s'agit en effet de pourvoir maintenant à deux existences, de maintenir l'une et de développer l'autre ; le régime normal n'y saurait suffire ; le sang maternel devra apporter au produit de la conception tous les éléments nécessaires pour la formation du sang fœtal, des vaisseaux et du cœur qui le distribuent, du système nerveux central qui règle l'action de ces organes, enfin de la trame osseuse qui servira de charpente. — Bientôt les tissus et les fibres organiques se multiplient, la structure de l'enfant dans le sein maternel rappellera celle de l'enfant né au monde ; les actes physiologiques vont être de même nature, le mouvement vital entraînera chez l'un comme chez l'autre

des déperditions et des réparations incessantes ; c'est la mère qui apportera ces matériaux de reconstruction et en même temps d'accroissement de l'être nouveau.

Le régime alimentaire augmenté semble devoir facilement atteindre ce but ; mais il y a une limite rationnelle que les organes digestifs et surtout les voies d'absorption ne sauraient franchir sans préjudice pour la mère. On ne saurait davantage opérer parmi les aliments usuels de la mère une sélection utile pour une adaptation efficace au corps de l'enfant. Toutes les espèces alimentaires sont également nécessaires pour la composition des organes infantiles ; les albuminates doivent cependant prédominer, car ils font partie intégrante des tissus du nouveau-né, et les mutations moléculaires des tissus qui sont surtout d'ordre albumineux sont très marquées à la naissance ; les graisses au contraire s'annexent difficilement à l'organisme infantile ; il en est de même des hydrates de carbone, de sorte que, en résumé, si on veut juger le fœtus dans les derniers mois de la vie maternelle, par les premiers mois qui suivent la naissance, c'est encore aux espèces chimiques albumineuses que la mère devra recourir de préférence surtout pendant les derniers temps de la grossesse.

III. *Lactation.* — Le problème du régime de la mère qui allaite son enfant ou de la nourrice qui allaite un autre enfant, sans être tout à fait le même par suite des conditions préalables de la nourrice mercenaire, consiste néanmoins en ceci : Combien faut-il donner des divers principes alimentaires pour obtenir le maximum de lait, avec le maximum de ses éléments constituants ?

Dans 800 grammes de lait de femme que prend approximativement l'enfant de cinq mois, il se trouve :

1° 20 grammes d'albuminates, c'est-à-dire près du quart d'albuminates nécessaires (85 grammes) pour l'entretien de l'organisme chez une femme sédentaire ;

2° 31 grammes de graisse, ce qui équivaut au chiffre réglementaire;

3° 48 grammes de sucre, au lieu de 300 grammes d'hydrates de carbone que la femme consomme dans l'état normal.

Il ressort de là l'utilité d'une ration plus considérable; on sait en effet que la femme qui nourrit est guidée instinctivement par un appétit plus marqué que dans l'état normal, et même que pendant la grossesse; c'est en raison de cet excès d'alimentation que la nourrice élimine plus d'urée par les urines et plus d'acide carbonique par le poumon.

Les expériences pratiquées par les agriculteurs sur les meilleures conditions de production du lait de vache viennent corroborer la nécessité de surélever la ration et démontrent en outre qu'elle doit surtout être plus riche en principes albumineux; il en faut même plus que ne l'exige la déperdition de caséine du lait.

En est-il de même pour la graisse ou les fécules si l'on veut obtenir un lait gras? C'est une opinion populaire que la graisse se dépose dans le lait et que les fécules se transforment en graisses; c'est pourquoi on ordonne empiriquement un régime gras et beaucoup de fécule, peu de viandes. Mais il y a vingt ans, Boussingault a déjà formulé en termes précis le peu d'influence que la nourriture exerce sur la formation et surtout sur la composition du lait; ce n'est qu'à la longue qu'un certain effet se produit et cela bien plus sur la quantité que sur la qualité du lait; ceci ressort clairement des recherches longtemps prolongées non seulement de Boussingault, mais de Wolf, de Fleischer, de G. Kühn, sur l'influence lactogène de la nourriture.

Il y a plus; les effets favorables du régime richement albumineux ne paraissent pas s'exercer directement sur la sécrétion; on sait maintenant, à n'en pas douter, qu'elle est

singulièrement influencée par l'état de bonne nutrition des mamelles elles-mêmes, dont les cellules préparent le lait à l'aide des sucs nutritifs que leur amène la circulation. Ces éléments du lait ne sont pas préformés dans le sang, et ils n'en proviennent pas par une simple filtration; c'est la glande elle-même qui fabrique le lait de toutes pièces, et si les albuminates sont si avantageux, c'est qu'ils placent les organes sécrétoires eux-mêmes dans les plus parfaites conditions de travail fonctionnel. C'est pourquoi le régime n'a pas d'action ni directe, ni immédiate, il prépare la glande, il ne prépare pas le lait; c'est pourquoi aussi quand l'organe glandulaire est usé ou fatigué, la nourriture la plus succulente, la plus riche en albuminates ne réveille plus son fonctionnement; ne provoque plus la production de liquide nutritif et surtout ne détermine plus la moindre modification dans la teneur de ses principes constituants.

Lorsqu'il s'agit des nourrices, il importe même de procéder graduellement, et de ménager la transition entre leur régime habituel où prédomine le carbone, et le régime carné qui leur est indispensable. Il en est de même pour leurs boissons; il est inutile de les abreuver de vin, qui n'augmente pas la sécrétion lactée, ni de bière qui ne les nourrit pas, ni de cidre qui produit si facilement des digestions acides. Leur boisson ordinaire est la meilleure.

§ 6. — **Régime des vieillards**

Le vieillard a des besoins moindres que l'adulte, parce que son activité physique est diminuée, et c'est là une des raisons principales. Mais la nourriture doit être divisée préalablement à cause de la mastication défectueuse, de la difficulté de l'absorption intestinale, la circulation étant affaiblie dans l'intestin dont les vaisseaux sont souvent altérés. C'est pour

ces motifs que la graisse est moins nécessaire et qu'elle est d'ailleurs peu résorbable. Les gros aliments végétaux, les choux, la salade, le gros pain ne profitent pas et séjournent dans le tube digestif, par suite du défaut de tonicité des muscles intestinaux ; ces aliments développent la tympanite. Des substances stimulantes sont nécessaires ; mais le vin n'est pas le lait des vieillards ; les alcools sont dangereux eu égard aux vaisseaux ; d'où : lait, viandes tendres, volailles, gibier, œufs mous, pain blanc, gruau, soupes aux pâtes, macaroni, cacao, purée de pommes de terre, du riz, des carottes, des fruits mûrs ; soupes, bière, café ou thé.

La ration journalière sera de 65 à 80 grammes d'albuminates, 35 à 40 de graisse, 300 à 350 grammes de matières hydrocarburées.

§ 7. — **Régime pénitentiaire**

Le régime des prisonniers est partout tel qu'il maintient assez l'équilibre nutritif dans l'organisme pour que celui-ci ne subisse pas journellement une déperdition d'albuminate et de graisse. En général, il se compose de substances végétales (à cause de leur prix vénal), lesquelles contiennent encore des albuminates, mais sont incomplètement utilisés dans l'intestin.

Pour ceux des prisonniers qui travaillent à l'air libre la ration doit être calculée sur le minimum de celle de l'ouvrier. Pour les autres ce sera le minimum de la vie sédentaire.

Bien que l'administration ait pour devoir de tenir compte des diverses conditions de la vie du prisonnier, de l'absence de mouvements, des influences dépressives et du défaut d'habitude d'uue nourriture parcimonieuse, il n'en est pas moins vrai que les divers régimes adoptés dans les maisons

pénitentiaires sont généralement suffisants comme quantité ; le défaut principal est dans le mode de préparation des aliments, et surtout dans l'uniformité des repas, ainsi que dans la répartition égale entre les individus de taille et de force différentes. Ainsi, Forster trouva dans la nourriture d'une prisonnière à Munich 65 grammes d'albuminates, 38 de graisse, 265 d'hydrates de carbone, et chez un homme, 91 grammes d'albuminates, 45 de graisse, 331 d'hydrates de carbone, 31 à 34 pour 100 des albuminates étant donnés sous forme de viande. En France, comme le dit le docteur Merry Delabost (de Rouen), on prescrit le nécessaire, mais le strict nécessaire ; il nous apprend que la *ration d'entretien* est représentée par un ensemble de substances alimentaires contenant une moyenne de 11 à 12^{gr},5 d'azote et de 230 à 270 grammes de carbone. L'homme qui travaille a besoin d'un supplément de nourriture que l'on désigne sous le nom de *ration de travail*. Cette ration est représentée, en sus de la ration d'entretien, par un ensemble de substances alimentaires contenant une moyenne de 5 grammes à 5^{gr},50 d'azote et de 70 à 110 grammes de carbone.

CHAPITRE 10

DES ALIMENTS ARTIFICIELS ET DES SYSTÈMES EXCLUSIFS D'ALIMENTATION

La thérapeutique alimentaire comprend, outre les régimes rationnels dont nous aurons à analyser les effets sur la nutrition des malades, une série d'aliments artificiels, de régimes exclusifs ou systématiques, qui ne trouvent guère leur emploi que dans les maladies générales, comme les

fièvres, dans les états de débilité, comme les anémies, dans les dyspepsies stomacales ou intestinales, la phtisie pulmonaire et les maladies consomptives, dans la goutte, le diabète, l'obésité, etc.

Il s'agit avant tout de connaître ces moyens artificiels et systématiques.

1° Dans l'ordre des albuminates nous trouvons les *peptones*, résultant de la digestion artificielle des viandes ou de la caséine et de l'albumine; la chimie physiologique fait expérimentalement et de toutes pièces ces produits qui peuvent se passer du concours de l'estomac.

2° Dans le même ordre d'espèces chimiques, à côté des peptones doit figurer le régime carné, composé de viandes crues ou cuites, pures et réduites à l'état d'extrême division, par conséquent d'une facile digestibilité (poudres de viandes, sang, et surtout viandes râpées, crues ou à peu près).

3° La cure de lait forme une autre espèce de régime systématique, le lait comprenant les espèces chimiques principales (caséine, sucre et *graisses*).

4° Le végétarisme et le régime maigre constituent pour certains médecins philosophes un véritable dogme applicable à toute l'humanité saine ou malade.

5° La cure de raisin et le système frugivore ne sont que des moyens auxiliaires.

6° Il existe une diète des boissons; nous la verrons figurer surtout dans le traitement alimentaire des obèses.

7° Le régime d'amaigrissement, le traitement des obèses a été récemment le sujet d'études spéciales et de polémiques sur lesquelles nous aurons à nous prononcer (Voy. chap. VIII, *Traitement des obèses*).

8° La classe des amaigris a été également l'objet de soins particuliers, récemment proposés (Voy. chap. V, *Régime d'engraissement*).

§ 1. — Des peptones

La chimie de la digestion nous démontre que dans l'estomac les albuminates subissent avant tout une dissolution, puis une modification moléculaire qui les rend aptes à l'absorption; elles deviennent des peptones; toutefois cette transformation n'est jamais complète, car, à chaque période de la digestion, il se trouve encore dans l'estomac, à côté des peptones, une petite quantité d'albumine non dissoute, de même que des produits moins avancés de l'acte digestif, savoir la syntonine et la propeptone.

Par imitation des procédés naturels on a cherché à fournir à l'organisme malade des albuminates artificiellement digérés; pour venir au secours des organes digestifs malades ou fonctionnant mal, pour leur éviter le travail digestif, on leur présente un produit tout fait, prêt à entrer dans le sang. Diverses recettes sont connues pour faire des bouillons fortifiants; Rosenwald s'est servi du mou de veau et du thymus, macéré dans l'eau froide et ajouté à la viande; Voït et Bauer composent une peptone à l'aide du blanc d'œuf; Jakorski recommande une soupe peptonique faite avec la chair de veau; ces préparations extemporanées sont trop compliquées pour avoir une utilité pratique.

La préférence est accordée aux peptones tout préparées, aux peptones commerciales dont les unes sont faites avec l'acide chlorhydrique et la pepsine, les autres avec le ferment pancréatique; les autres, les plus récemment employées sont des peptones de viande proprement dites préparées par coction; enfin, en dernier lieu, on a expérimenté les peptones de lait.

En France, les peptones pepsiques les plus employées sont celles de Catillon, de Chapoteaut, de Hottot; en Hol-

lande, celle de Sanders-Ezn; en Angleterre, le *fluid meat;* toutes proviennent de l'action de la pepsine chlorhydrique sur la fibrine et la chair musculaire. Quelques-uns de ces produits sont solides, ainsi les peptones de Derbry et Savory, la peptone chocolatée d'Adamkiewicz.

Le ferment pancréatique a été utilisé par Defresne pour fabriquer la peptone pancréatique qui s'altère facilement et paraît s'atténuer surtout dans son passage à travers l'estomac où le suc gastrique acide compromet l'action de la pancréatine, dont la propriété s'exerce surtout dans un milieu alcalin, comme l'intestin. Leube se sert du pancréas pour dissoudre et peptoniser les viandes, qu'il administre sous forme de lavements; ce procédé a trouvé longtemps son application.

Voici maintenant les fameuses peptones de viande de Kochs et de Kemmerich, qui se disputent les grands marchés de l'Europe et des États-Unis; elles sont fabriquées, dans les contrées centrales de l'Amérique avec de la viande de bœuf sauvage. Outre les matières extractives de la chair musculaire, elles contiennent la plus grande partie de la viande sous forme de peptone et de parapeptone, très solubles et facilement absorbables. Une analyse de König indique pour 100 parties dont 30 à 62 pour 100 d'eau, 61 à 69 pour 100 de substances organiques, dont 57 à 91 d'albuminates solubles et de peptones, enfin 7 pour 100 de matières minérales. Avec de pareilles moyennes, il n'y a pas de conclusion possible. En étudiant les matières sèches, Frésénius trouve, après déduction de 34 pour 100 d'eau, 11,77 d'albumine et 53,2 de peptone sur 68 parties solides.

Mais voici de graves objections : a-t-on tenu compte, dans ces discussions intéressées, de la nature des peptones et des albumines? Toutes deux sont avant tout non des musculo-peptones, mais des gélatines-peptones; elles ne dif-

fèrent sous ce rapport que par la quantité respective de ces deux peptones. D'après Kochs, la sienne contiendrait 65 pour 100 d'albumino-peptone et 34 pour 100 de gélatine, tandis que celles de Kemmerich renfermerait 89 de gélatine. Salkowski, dans ses consciencieuses recherches, démontre que toutes deux sont des albumines-peptones mêlées de propeptones. Quant à la gélatine-peptone, elle ne vaut pas plus qu'une gélatine. Avant de le prouver, signalons quelques propriétés fâcheuses inhérentes à toutes indistinctement, y compris l'extrait liquide de viande appelé *Cibils extract*. Leur goût, leur odeur, laissent en effet à désirer; plus la peptone musculaire est pure, d'après Zuntz, plus l'odeur est repoussante; en été elle se décompose et une fois que la boîte est ouverte, la préparation se couvre de moisissures. C'est surtout la peptone pancréatique qui se décompose facilement; c'est pourquoi il importe, avant de s'en servir, de les soumettre à une coction dans l'eau bouillante, pour éviter d'introduire les ferments dans l'organisme. Les poudres peptoniques anglaises et américaines sont très hygroscopiques et se ramassent facilement en gros fragments difficiles à détacher de la boîte, et souvent couverts de champignons. C'est pour éviter ces inconvénients, qu'on a imaginé des soupes peptones, et récemment Jaworski l'a fait préparer avec la chair du veau; mais nous verrons bientôt que cette viande ne fournit qu'une gélatine-peptone.

La préparation imaginée récemment par Weil se tire du lait; sera-t-elle plus exempte de reproche? il précipite du lait la caséine, la traite par une solution saline, et la transforme en nucléine résistant à la digestion, et en une substance albumineuse. Celle-ci est alors peptonisée et fournit une peptone qui se réduit en poudre très soluble dans l'eau; elle renferme moins d'eau et plus de pep-

tones que celles de Kemmerich et Kochs; d'après Senator, elle est ainsi mieux supportée. Mais voici Krukenberg (*Fortschritte*, août 1886) qui accuse cette peptone-caséine de n'être qu'une albumose ou caséinose; quand on la précipite par le sulfate d'ammoniaque, le liquide qui a filtré contient à peine de la vraie peptone (6 pour 100) mais une grande quantité de leucine et de tyrosine qui n'ont rien d'utile. La chimie est donc contraire à ce nouveau produit comme aux autres; mais l'expérience physiologique de Zuntz et de Pollitzer leur paraît favorable, ce qui vaut mieux.

Propriétés nutritives des peptones en général. — On sait depuis les recherches de Brücke (Voy. chap. IV) de Voït et Bauer, Eckhart, Czerny et Latschenberger, que les albumines solubles peuvent être absorbées sans passer par l'état de peptones ; mais ceci ne préjuge rien sur le sort des peptones? Nous savons que dans l'organisme elles se décomposent comme les albuminates, augmentent ainsi la quantité d'urée éliminée par les urines, et par conséquent peuvent remplacer jusqu'à un certain point l'albumine ; on ne saurait conclure de là que ces peptones se transforment en tissus albumineux.

Des recherches de Plöcz et Gyergyai, il ressort que chez un chien à l'état d'inanition, une solution de peptones administrée en petite quantité pendant six jours et ajoutée aux aliments gras et féculents suffit pour combler le déficit d'azote de l'abstinence, pour rétablir l'équilibre entre les recettes et les pertes d'azote, et même pour élever légèrement le poids corporel. Les expériences de Maly sur une tourterelle furent moins concluantes, car il ne supprima pas entièrement les albuminates. Adamkiewicz institua une expérience plus intéressante ; il administra à un chien une nourriture uniformément composée, contenant si peu d'al-

bumine que l'animal perdait toujours encore de ses tissus corporels; à cette nourriture insuffisante il ajouta graduellement une telle quantité de peptone qu'il arriva à l'annexer au corps.

On peut conclure de ces expériences, d'après Bauer, que l'organisme peut profiter de ces peptones, même quand les aliments ne contiennent qu'une faible quantité d'albumine pure; il est certain aussi que ces peptones sont des moyens actifs d'épargne des albumines, mais que seules elles ne peuvent servir à la reconstruction des tissus (Bauer, Fick), qu'en cela elles sont inférieures aux albuminates qui se fixent, et qu'elles se rapprochent des albumines de circulation, par conséquent faciles à se décomposer.

Propriétés nutritives des gélatines-peptones. — Si nous étudions les nouvelles peptones, nous n'oublirons pas d'après les recherches de Voït que les peptones-gélatines sont incapables de remplacer l'albumine usée par l'organisme, et de contribuer à la reconstruction des tissus et organes; c'est tout au plus si elles peuvent, à l'instar des graisses et des hydrocarbures, économiser les albuminates corporels. Les expériences faites par les peptones gélatino-albumineuses portent principalement sur leur addition à un régime azoté suffisant ainsi; des chats qui recevaient en même temps 400 grammes de lait, et 8 grammes de fécule augmentèrent de poids dans la proportion de 51 pour 100 (Kemmerich) de 107 (Kochs); mais on ne saurait en conclure qu'à elles seules elles suffisent pour l'entretien rationnel, et sous ce rapport elles ressemblent à toutes les autres peptones. En comparant les deux espèces entre elles Pfeiffer a vu que toutes les deux sont résorbées dans l'intestin, celle de Kemmerich plus complètement. Quand la nourriture est *abondante*, elles contribuent à la formation des albuminates fixes; quand on les ajoute à une ration insuffisante, elles sont à même d'amoindrir la

déperdition d'azote. Mais toutes les deux, prises par la bouche, provoquent souvent de la diarrhée : c'est un fait qui est commun à presque toutes les peptones.

Lavements nutritifs. — Voït et Bauer avaient expérimenté sur la propriété digestive du gros intestin. Le jus qui découle de la viande exprimée est susceptible d'absorption ; il en est de même de la caséine du lait. Mais ces absorptions sont tellement minimes qu'il est impossible de nourrir l'homme ou l'animal par le rectum ; l'albumine de l'œuf, et plus encore les fécules et les graisses sont incapables de pénétrer dans le sang ; les peptones sont donc indispensables.

Leube a nourri des individus porteurs de rétrécissement de l'œsophage, à l'aide de lavements de viande pancréatisée ; mais il est impossible de continuer au delà d'un certain temps ; c'est tout au plus si le quart de la nourriture suffisante est absorbé ; 80 grammes de pancréas sont nécessaires pour peptoniser 200 grammes de viande et émulsionner 50 grammes de graisse dans le rectum ; une pareille nourriture devient rapidement insuffisante ; et, si on la répète, on finit par provoquer une irritation intestinale, c'est ce que j'ai constaté dans deux cas de rétrécissement de l'œsophage (Voy. *Dyspepsies*, p. 275).

Il en est de même pour les peptones quelles qu'elles soient ; j'ai vu avec des peptones françaises et des peptones gélatino-albumineuses produire le même effet, quand toute introduction d'aliments par la bouche était impraticable. Comme moyen auxiliaire, les peptones en lavements peuvent au contraire rendre temporairement des services réels ; comme moyen exclusif dans les obstacles matériels des conduits digestifs supérieurs, dans les lésions fistuleuses de l'intestin, vous ne pouvez pas compter sur plus de deux à trois semaines d'effet utile ; la diarrhée, qu'elle soit due à la peptone ou aux substances salines, s'établit d'une manière

certaine; on a beau ajouter de l'opium à ces solutions nutritives, l'absorption cesse de se faire.

§ 2. — Régime de lait

Certaines populations se nourrissent, dit-on, exclusivement de lait; il constitue un aliment complet en ce sens qu'il contient les trois espèces chimiques, la caséine, le sucre et la graisse, qui suffisent pour entretenir les forces de l'individu sain, et réparer ses pertes corporelles ; il est bon toutefois de faire observer que ces populations ne manquent pas d'y ajouter soit du pain et du fromage, comme le font les pâtres des Alpes, soit du maïs (*polenta*) comme le pratiquent les Piémontais et les Lombards. Ce régime lacté, même ainsi modifié, est en effet inapplicable à tous ceux qui se livrent au travail physique. Le lait comprend, outre 857 parties d'eau pour 1000, 30 pour 1000 de caséine, 2 parties d'albumine; 48 pour 1000 de sucre, et 36,6 de beurre, les albuminates et la graisse se trouvant sous une forme finement divisée, qui est très favorable à la solubilité et à la résorption de ce liquide alimentaire. Il faudrait quatre litres de lait (Voir chap. 2) pour parfaire la somme (120) de principes azotés, cinq litres pour compléter les 250 grammes d'hydrates de carbone, et seulement trois litres pour fournir les 100 grammes nécessaires de graisse. On comprendra maintenant d'après les expériences de Slatkowstky et Sasseztki (*Virchow's Archiv*, t. LXXXXIV) et celles plus récentes de Hoffmann (*Zeitschrift für kl. Med.*, supplément du t. VII), pourquoi chez un individu sain qui se nourrit journellement avec trois litres de lait, on voit au bout de quelques jours de ce régime, sans qu'il y ait une perte sensible du poids corporel (à cause de la graisse du lait) se perdre une quantité considérable d'azote aux dépens du corps; c'est pourquoi aussi les forces

musculaires diminuent. Les déperditions d'azote pour un individu qui travaille physiquement sont tellement considérables qu'au bout d'une semaine le lactophage est menacé dans sa santé générale. Si, à l'état de repos, l'apport de la caséine-albumineuse est suffisant, il cesse de couvrir le déficit de l'organisme dès que les mutations moléculaires sont augmentées pour faire la force vive. Ainsi la diète lactée exclusive ne convient qu'aux malades atteints de certaines maladies de l'estomac que nous définirons, ou bien encore à ceux qui ne font que peu de mouvements et ne perdent que peu de chaleur.

En général, le lait se digère facilement; il se coagule dans l'estomac, la caséine se peptonise avec une grande facilité, le sérum et les sels du lait s'y résorbent directement ; le beurre se divise à l'infini et s'émulsionne complètement dans l'intestin au moyen du suc pancréatique et de la bile. Mais il arrive souvent que les individus sains ou malades répugnent à l'usage de cette boisson ou ne la digèrent réellement pas, à cause de la coagulation massive du lait dans l'estomac : c'est pourquoi on a cherché divers correctifs ; l'addition d'une décoction d'orge ou de sucre candi est recommandée de longue date ; il en est de même de l'eau de chaux, de l'eau de Vichy, des liqueurs; mais rien ne saurait surmonter certaines résistances des organes digestifs, qu'il s'agisse du lait cru ou bouilli, chaud ou froid.

Uffelman a étudié (*Archives de physiologie*, t. IV) tous les moyens pour diminuer la formation des caillots volumineux et durs; aucun procédé ne réussit, et cependant l'utilité du lait est incontestable dans une foule de cas. Préconisé depuis un temps immémorial dans le traitement des maladies pulmonaires et scrofuleuses, puis dans la curation des lésions du cœur et des hydropisies cardiaques, dans la maladie de Bright et même dans le diabète (?) le lait fait

merveille dans certaines affections de l'estomac comme l'ulcère simple, et vient échouer misérablement dans une foule d'autres ; ainsi les dilatations, les catarrhes, le cancer ne fournissent pas d'indications de ce genre. Quant aux dyspepsies elles sont de nature variable, et ne permettent pas de jugement préalable sur l'utilité du régime lacté.

Chaque fois que la cure est indiquée, elle doit être faite d'une manière exclusive, graduelle et complète. Trois fois par jour le malade prendra 150 à 180 grammes de lait frais, écrémé, à la température de la chambre en été, légèrement tiédi au bain-marie en hiver; toute la dose sera prise en quatre fois de quatre en quatre heures depuis le matin; d'abord, à 400 grammes (Pécholier), puis à 2 litres, puis à 3 litres par jour (Karell). S'il en résulte de la constipation, ce qui est habituel, on peut la combattre en additionnant le lait de café noir, ou en faisant prendre quelques fruits laxatifs. S'il survient, au contraire, de la diarrhée, du balonnement du ventre, il faut en rechercher la cause dans sa quantité qui est excessive, dans la qualité du lait qui est trop gras, ce qui a toujours lieu pour les dernières parties de la traite (Péligot); en l'absence de ces conditions, si la diarrhée persiste, elle sera facilement combattue par la viande crue, privée de graisse et de tendons, réduite en purée par le raclage, et mêlée au bouillon.

La combinaison de ces deux moyens est facile à justifier; la caséine exige bien moins d'acide gastrique pour se peptoniser que la fibrine et l'albumine. On peut, en effet, établir une série graduée descendante entre les albuminates; c'est l'albumine de l'œuf qui exige le taux d'acidité le plus considérable; puis vient la musculine, la fibrine du sang, et enfin la caséine qui exige le moins d'acide pepsiné; si donc la caséine est mal digérée par suite d'un excès d'acide chlorhydrique dans le suc gastrique, celui-ci sera plus

efficace pour digérer la chair musculaire finement divisée.

Outre le lait de vache qui, au bout de six à huit semaines, doit, d'après Karrell, être additionné d'autres aliments, tels que les pâtes et les œufs, on emploie encore le lait d'ânesse, le lait de chèvre, la crème, etc. Il en sera question à l'occasion des maladies qui semblent en réclamer l'usage.

Je ne parle pas du *petit-lait*, qui était autrefois très usité dans les stations suisses et allemandes, dans le traitement de l'obésité, de la pléthore abdominale, et même de la phtisie. Comme il ne contient que du sucre, des sels et à peine des traces d'albumine, on peut le considérer comme un moyen d'inanition, qui n'est mitigé (?) que par la respiration de l'air vif dans les Alpes ; Lebert, qui exerçait en Suisse, avait déjà condamné cette caricature du lait.

Je n'insisterai pas davantage sur les laits fermentés ; l'étude de ces produits qui, en réalité, ne sont que des alcools, laisse encore à désirer malgré les travaux de Grieve, Karrell, Landowski, Dujardin-Beaumetz, Saillet (*Thèse de Paris*, juin 1886). Voici les principales espèces : 1° Le *koumys*, usité par les nomades de l'Asie centrale ; le koumys est du lait de jument traité par un ferment, c'est-à-dire par un koumys desséché ou *kara*, ou simplement par la levure de bière ; 2° Le *lait de champagne* est une imitation française ; c'est du lait de vache fermenté à l'aide de la levure des steppes ; 3° Le *képhir*, dont les vertus fabuleuses sont préconisées dans les montagnes du Caucase, et un peu moins connues dans les contrées civilisées, est un ferment que les Caucasiens considèrent comme un secret et un don divin ; ce ferment qui est ajouté au lait de chèvre paraît composé de cellules de levures et de bactéries spéciales, filiformes ; ensemencé dans du lait, il jouerait le rôle de levure vis-à-vis du sucre lactique ; de caséase, à l'égard de la caséine du lait ; Eichhorst l'a recommandé dans les dilatations de

l'estomac, et Kühne dans les affections intestinales; le faible képhir favorise un peu les mouvements de l'intestin; le képhir fort constipe; tout le monde l'admire dans les maladies des poumons et dans les dénutritions; 4° La *galactase* est un nouveau produit fort discuté à la Société de thérapeutique.

§ 3. — **Régimes végétariens et maigres. — Carême**

Depuis longtemps on a fait des tentatives pour transformer l'homme qui est omnivore en végétarien; on a proscrit la chair des animaux dans l'espoir de mettre fin à nos mauvais instincts, et de développer des principes d'humanité. Cette œuvre difficile a déjà tenté les Indous, puis les Pythagoriciens, les Chinois qui ne mangent que du riz, il est vrai, par nécessité. Le carême, et les régimes monastiques suppriment les viandes, et les prédications américaines font des prosélytes pour le végétarisme. En quoi consistent ces systèmes maigres? Selon leur composition ils peuvent équivaloir d'une manière absolue au régime de viande, en tant que résultat sur la nutrition; mais ils peuvent aussi par une mauvaise entente de l'alimentation aboutir à un véritable désastre. Si ce régime ne comprend que les végétaux verts, les racines, le beurre, les fruits frais ou secs, le vin, le thé, le café, on aura le vrai *végétarisme;* il n'y a là que des fécules, et des traces de sucre utilisable; on y constate aussi des gommes, des pectines entièrement inassimilables, de la cellulose indigestible, mais on n'y trouve rien qui contienne de l'azote, c'est-à-dire du principe des viandes ou des albumines.

Mais si vous remplacez les végétaux verts par les légumes secs, dès lors vous introduirez subrepticement une quantité considérable d'azote dans votre régime, vous prenez des

fécules azotées, nourriture essentiellement mixte ; ajoutez donc des haricots, des lentilles, des pois, du pain ou des pâtes, en forçant les doses, jusqu'à 1500 grammes de pain ou 1 kilogramme de légumes secs, vous y trouverez un dixième au moins d'azote, c'est-à-dire 100 à 150 grammes de principes azotés ; l'organisme est sauvegardé à ce prix ; vous serez un *légumiste viable*.

Le *carême* et le *demi-jeûne* sont encore plus compatibles avec l'existence ; celui qui, tout en supprimant la viande, prend pendant deux jours par semaine ou même pendant six semaines de suite, outre les végétaux frais, outre les légumes secs, outre les farineux, une quantité de lait, des œufs, de la crème, du fromage, du poisson de toute espèce et même le gibier appelé sarcelle, n'est plus à plaindre ; il s'attribue tous les aliments azotés en quantité plus que suffisante. Peut-être le législateur en excluant temporairement la viande a-t-il voulu donner à l'estomac un certain répit, mais qui ne s'acquiert que par le jeûne absolu ; ou bien a-t-il pensé diminuer la richesse du sang ? dans ce but il faudrait supprimer non pas seulement toutes les fibrines, albumines et les caséines d'origine animale, mais le gluten, la légumine et toutes les albumines végétales, qui agissent d'une manière tout à fait identique, mais qui sont cachées sous des dehors humanitaires, et enveloppées par de simples écorces, au lieu d'être couvertes de dures aponévroses on entremêlées de sanguinolentes fibres musculaires.

C'est précisément là le régime pythagoricien, c'est la règle des Américains prêcheurs, des tempérants de toutes les sectes, des monastiques qui croient ainsi dompter la chair. Au lieu de viandes grillées, qui surtout dans les pays chauds et dans les saisons chaudes s'altèrent facilement et peuvent inspirer le dégoût, les doctrinaires légumistes, les lactophages usent en réalité des mêmes principes, c'est-à-dire des

albuminates; ils mangent de la viande sous une autre forme; c'est la même substance azotée, qui sous des aspects trompeurs constitue parfois un réel avantage pour les affaiblis, les blasés et même certains malades.

Inconvénients et avantages du régime végétal fécULent. — Les aliments d'origine animale et les végétaux contiennent en réalité les mêmes principes nutritifs; mais il existe dans la plupart des cas une grande différence dans l'assimilabilité de ces substances par l'intestin; c'est là, comme le dit Voït, ce qui sépare les deux genres de régimes dans leurs rapports avec la nutrition. L'albumine provenant des substances animales, ainsi les œufs, le lait, la viande surtout sont absorbés presque entièrement et rapidement; les excrétions ne contiennent plus qu'une très petite quantité d'albuminates (3 p. 100); il en est de même du sucre, et même de la graisse qui, jusqu'à une certaine limite, entre facilement dans le sang, et n'apparaît qu'en minime proportion dans les évacuations.

Tout autrement se comportent la plupart des matières alimentaires végétales, qui contiennent en général l'albumine à côté d'une grande masse de fécule, renfermée dans une trame celluleuse difficile à aborder pour les sucs digestifs; il en résulte qu'une notable proportion (17 p. 100) d'albumine et de fécule peut rester inaltérée dans l'intestin. Si l'homme ne consomme par la nourriture végétale que la quantité strictement nécessaire d'albumine, de sels et de fécule pour couvrir les déficits, comme il en élimine une grande quantité, la portion restante ne suffira plus pour l'entretien de l'organisme. Pour atteindre le but de conservation à l'aide du pain, des pommes de terre, du riz, du maïs, il faudrait employer une masse infiniment plus considérable qu'à l'aide d'un régime animal; d'autre part, comme l'équivalent nutritif de la graisse est à celui des fécules,

comme 100 est à 240 on arrive forcément, à cause de la déperdition, à absorber une quantité énorme de fécules. Il est à remarquer cependant, d'après les recherches récentes de Woroschiloff que dans le régime de l'homme les légumes secs, les *lentilles* surtout, peuvent remplacer jusqu'à un certain point la viande pour arriver à maintenir le poids corporel au taux primitif, mais c'est toujours au prix de quantités exagérées de légumes farino-azotés; la digestion de ces substances suppose d'ailleurs l'intégrité et l'énergie fonctionnelle des organes digestifs, mais avec cette restriction favorable, cette circonstance atténuante, que la partie encombrante, c'est-à-dire la matière amylacée ne se digère pas dans l'estomac, et ne trouve à se transformer que dans le liquide intestinal et pancréatique. Si ces substances farineuses ne séjournent pas trop longtemps dans l'estomac et n'y développent pas d'acide lactique, elles ménagent singulièrement le premier organe, et tout l'effort digestif porte sur l'intestin. Il y a là un incontestable avantage dans certaines maladies de l'estomac où leur utilité sera nettement établie (Voy. chapitre I).

Dans l'état normal le végétarisme vrai est rare, et ne s'applique guère aux travailleurs. On parle bien de certains peuples qui ne vivent que de farine d'avoine, qui contient il est vrai de l'azote ; on dit que les paysans russes, les portefaix de Smyrne et de Constantinople, que les muletiers espagnols, les paysans bretons ne consomment à côté des fécules que des quantités minimes de lait, de fromage et d'œufs, et qui cependant sont très actifs (Husson, *Ann. d'hygiène*, 1885) ; il est évident que ces albuminates suffisent avec une alimentation abondante et riche en fécule, pour soutenir ces ouvriers qui d'ailleurs travaillent au grand air. Ces aliments auxiliaires ne sont pas des quantités négligeables.

§ 4. — Cure de raisin

La cure de raisin aussi vantée que la cure de petit-lait commence à perdre de son prestige. Abstraction faite des enveloppes et des grains qui sont indigestibles, mais qui peut-être par cela même aident, en tant que corps étrangers, à dégager l'intestin, le jus de raisin contient par kilogramme 760 à 840 parties d'eau, 106 à 330 grammes de sucre, 3,5 à 10 d'acide libre, de 5 à 20 grammes d'albumine, de la pectine et des sels. Le sucre de raisin y domine, surtout dans les raisins du Midi ; les matières albuminoïdes y sont rares; c'est en somme un liquide sucré, et pauvre en albuminates, par conséquent à peine nutritif.

A la dose de 3 kilos par jour ce jus provoque surtout la diurèse et l'action de l'intestin ; si en même temps la nourriture est restreinte, il déprécie la nutrition générale ; il faut que la ration alimentaire soit fortifiante sans être exagérée pour que le poids corporel augmente ; 400 grammes de viande et 300 grammes de sucre de raisin ou 2 kilos de raisin augmentèrent le poids de 92 grammes en quelques jours.

La cure de raisin est indiquée avec ces restrictions chez les individus affaiblis. Si la dose de raisin dépasse 3 kilos, et s'il est quelque peu acide, il peut être utilisé dans les atonies de l'intestin, chez les hémorroïdaires. Mais chez les phtisiques cette cure malgré sa réputation produit rarement de bons effets ; la diarrhée qui en résulte peut être funeste. Dans la gravelle son utilité n'est pas moins douteuse.

CHAPITRE 11

DES PROPRIÉTÉS DYNAMIQUES ET RECONSTITUANTES DES ALIMENTS

Nous savons quelle doit être la répartition des trois espèces alimentaires (albuminates, graisses, hydrates de carbone) pour constituer un régime rationnel, et approprié aux diverses conditions de la vie sociale. Nous connaissons les proportions nécessaires des principes chimiques destinés à remplir ce but; mais notre tâche restera incomplète tant que nous ne serons pas édifiés sur la valeur comparative des trois genres nutritifs. Il s'agit de savoir s'il existe un régime complet, défini, qui puisse augmenter nos forces, et qui doive être appelé régime fortifiant; s'il n'en est pas ainsi, il faudra étudier ce que chaque aliment peut fournir de chaleur, c'est-à-dire de travail mécanique; ensuite ce que chaque aliment contient d'éléments assimilables et susceptibles de régénérer l'intégrité de nos tissus. A ce double point de vue il sera indispensable de tenir compte des méthodes nouvelles, destinées à apprécier le pouvoir *calorigène*, et la valeur *reconstituante* de toute absence alimentaire. Voyons d'abord s'il existe un régime fortifiant.

§ 1. — **Régime fortifiant**

Le régime appelé fortifiant doit viser la formation ou la reconstitution du sang, l'intensité des mutations moléculaires et par là même l'activité des fonctions de l'organisme; mais cette appellation et ce double but sont de nature abs-

traite. S'agit-il en effet d'un individu sain avec des apparences de débilité, il n'a rien à gagner à ce régime à moins qu'on ne recherche les causes de la faiblesse et qu'on ne les atteigne dans leur essence même; s'agit-il d'un malade atteint par le fonctionnement défectueux d'un organe comme l'estomac, ou par l'altération qualitative du sang, les moyens dits fortifiants ne seront plus que le régime spécial du dyspeptique ou de l'anémique ; ce sera le traitement alimentaire d'une maladie définie, dont la guérison entraîne naturellement le retour des forces. Le régime réconfortant devra donc être considéré d'une manière concrète, et dans chaque cas en particulier.

Cette réserve pratique étant faite, on peut être appelé à formuler d'une manière générale une alimentation dont les propriétés intrinsèques, dont les qualités nutritives s'appliquent à tous ces cas mal définis de débilitations par cause morale ou par une hygiène imparfaite, ou bien encore par cette misère physiologique qui frappe les pauvres, imprime à tous les organes un certain degré d'atonie, arrête les échanges moléculaires à un degré d'infériorité et enraye les assimilations utiles ; c'est dans ces conditions seulement et contre ces constitutions faibles ou affaiblies que l'on peut tenter avec quelque succès l'usage persévérant et raisonné des fortifiants.

Voyons en quoi ils consistent, comment il faut les combiner, et surtout n'oublions pas que les substances albumineuses ne sauraient jamais constituer à elles seules le régime substantiel ; les hydrates de carbone et les graisses sont le complément indispensable.

I. *Des albuminates des deux règnes.* — En tête de la liste se trouvent les albuminates du régime animal, dont les trois types sont l'albumine de l'œuf, la fibrine ou myosine de la chair musculaire, la fibrine du sang, la caséine du lait ; à

côté de ces espèces chimiques se trouvent l'albumine végétale, la fibrine des plantes ou gluten, la caséine et la légumine, qui sont identiques, comme composition, avec leurs homologues d'origine animale, identiques aussi comme effets nutritifs; elles n'ont d'infériorité apparente qu'à cause de leur accompagnement forcé. Pour arriver à les isoler et avant d'en tirer une quantité équivalente au chiffre des albuminates d'origine animale, l'organisme est obligé de subir une sorte d'encombrement.

La viande domine toute la série des corroborants; pour être utilisée elle doit être exposée à l'air frais pendant quinze à vingt-quatre heures, c'est alors que la viande cesse d'être rigide; il se forme aux dépens de la matière glycogène du muscle, de l'acide lactique qui transforme la myosine en syntonine, plus absorbable, et rend la chair plus molle, ce qui permet à la coction de transformer le tissu connectif environnant en gélatine assimilable. La viande doit être rôtie; elle perd alors 20 à 35 pour 100 de son poids, mais c'est surtout de l'eau, des sels, des matières extractives, de la gélatine, qui passent dans le jus; pour circonscrire cette déperdition, le rôtissage doit être fait d'abord à une température élevée, puis plus modérée, et ne pas dépasser 70 à 75 degrés dans l'intérieur du rôti.

La viande rôtie doit elle-même, dans les cas graves, céder le pas à la viande râpée ou raclée, crue ou légèrement grillée, réduite à son plus petit volume, et surtout débarrassée de cette série indigestible qui est formée par les tendons, les aponévroses, la graisse. Ainsi préparée, la pulpe de viande est abordée sur toutes ses faces et sur tous les points par le suc gastrique qui parvient rapidement, sans que l'estomac se fatigue d'un travail exagéré de sécrétion, à transformer la chair *pure* en produit directement absorbable, en peptone.

Le *bouillon* qui sert de véhicule à la pulpe de viande ou de préface à la viande rôtie entraîne naturellement l'abandon de la viande bouillie qui a servi à sa préparation ; bien qu'il ne contienne qu'une quantité minime de gélatine, de graisse et d'albumines, avec une partie des chlorures et des sulfates de la viande bouillie, il doit néanmoins figurer dans le régime fortifiant par ses matières salines ; par son arome et aussi par l'addition de quelques herbes usuelles il provoque souvent l'appétit, et facilite plus souvent encore la sécrétion du suc gastrique. S'il provient du veau ou de la volaille, il renferme plus de gélatine, qui constitue un moyen d'épargne ; ainsi le consommé traditionnel, le bœuf rôti ou la pulpe de viande *épurée*, voilà la base de l'alimentation fortifiante.

Au *roastbeef* on est souvent obligé de substituer la viande rôtie de mouton ou la chair du porc ; toutes deux présentent moins d'albumine et plus de graisse, même trop de graisse ; ainsi tandis que le gros bétail renferme en moyenne 80 pour 1000 de musculine, les deux autres espèces ne contiennent plus que 55 et 44 d'albuminates ; les proportions respectives de graisse sont de 30 pour le bœuf, 40 pour le mouton, et 50 pour la chair de porc ; — de là une digestibilité plus difficile et une valeur albumineuse bien moindre pour les deux dernières espèces. Il vaut mieux les remplacer par du gibier qui est privé de graisse ou par du jambon dépouillé de lard ; ne renfermant que peu d'eau, ils présentent une quantité proportionnellement très élevée de substance musculaire, et constituent aussi un aliment très substantiel.

Ces divers types de viandes, qu'on appelle aussi viandes noires ou fortes, sont les seuls qui doivent faire partie de la nourriture fortifiante. Dans la série opposée se trouvent les chairs de veau et de volaille, qui constituent la base du régime *blanc* et qu'on inflige ordinairement avec les légu-

mes *verts*, sans qu'on en sache le motif, aux cardiaques ou aux congestionnés, aux pléthoriques ou aux goutteux. Or la chair de veau n'est pas moins albumineuse que celle du bœuf, mais elle en diffère d'une manière absolue par la prédominance de la gélatine, 75 grammes au lieu de 67 par kilogramme ; nous avons déjà assez de principes gélatineux dans le bouillon ou le consommé en général, particulièrement dans le bouillon de poule ; il est inutile de faire servir le veau rôti, qui manque de sang et de jus, ces éléments auxiliaires si nécessaires. La chair de poisson lui est bien supérieure (Voy. chap. 2).

La myosine des viandes de bétail n'est pas le seul principe azoté d'origine animale ; elle peut être aidée par le lait, c'est-à-dire par la caséine, mais dont il ne faut pas abuser à cause de la quantité excessive d'eau, de sucre de lait et de graisse qui en font partie ; le fromage qui en dérive est plus nourrissant sous un petit volume. L'albumine de l'œuf est bien autrement puissante pour compléter la série des espèces albumineuses ; dans 100 grammes d'œufs, on trouve 15 grammes d'albumine et 12 grammes de graisse ; c'est un aliment fortement azoté, si bien que Wiel qui a fait beaucoup de cartes culinaires a institué un régime d'œufs, composé de huit œufs par jour et de 400 grammes de pain ; ce régime serait très reconstituant.

II. *Substances non azotées.* — Sans le secours des substances non azotées, c'est-à-dire des graisses, des fécules et du sucre, jamais le régime, quelque parfait qu'il soit en tant que principes albumineux musculaires, ne saurait atteindre le but, c'est-à-dire reconstituer l'organisme au point de vue de la force ou de la nutrition.

La graisse surtout est indispensable ; on la retrouve à l'état de division extrême, et par conséquent facile à digérer dans le beurre, dans l'œuf, dans le lait. Voït a démontré

que la perte des graisses corporelles est plus dangereuse que celle des albuminates, parce que le corps est plus pauvre en graisse qu'en albuminates, et surtout parce que chez l'individu amaigri, l'albuminate se détruit plus facilement en raison directe de l'absence de graisse ; celle-ci n'est plus là pour modérer ou pour enrayer la décomposition des tissus albumineux. Aussi quand la graisse est tolérée par les organes digestifs, elle doit entrer pour une grande part dans la nourriture des débilités.

Les fécules sont toujours d'une digestion plus facile ; on peut recourir avec succès à l'usage des pâtes d'Italie, des légumes secs en purée et dépouillés de leur écorce, au pain, car la farine de froment contient 118 d'albumine, c'est-à-dire de gluten, et 736 d'hydrates de carbone ; ces fécules azotées sont bien préférables aux fécules pures comme les pommes de terre, ou comme le riz, qui contient néanmoins un peu plus d'azote et de graisse.

C'est avec les légumineux que Beneke, Hamarsten, Penzold ont préparé les farines auxquelles on attribue non sans raison des propriétés analogues à celles de la viande ; nous n'en parlons que pour mémoire, parce qu'il est plus simple et plus rationnel de composer son régime à l'aide des légumes secs et des viandes.

III. *Fer des aliments.* — La composition des aliments appelés fortifiants, doit viser la formation ou réparation du sang ; à ce point de vue il n'y a pas que les albuminates qui entreront en ligne de compte ; le fer ajouté même en proportion minime à la ration journalière augmente, d'après Nasse, la teneur des éléments solides du sang, particulièrement l'hémoglobine qui est ferrugineuse, et le nombre des globules sanguins ; c'est surtout quand le fer se trouve mêlé ou combiné avec les aliments gras que son absorption et son annexion à l'organisme se font le mieux. Boussingault s'est

livré avec sa précision habituelle à la recherche du contenu ferreux des moyens alimentaires.

Le résultat des principales analyses se trouve consigné dans ce tableau :

Pour 100 grammes.

Viande de bétail...	0.0375	Pain blanc.....	0.0048
Sang de porc.....	0.0634	Maïs.....	0.0036
Chair de bétail.....	0.0018	Haricots blancs.....	0.0074
Viande de veau....	0.0027	Lentilles.....	0.0083
Chair de poisson....	0.0075	Pommes de terre...	0.0066
Œufs de poule.....	0.0057		

Si l'on calcule par les quantités usuelles de ces substances on trouve pour 50 grammes de sang, 18 milligrammes de fer principalement contenu dans l'hémoglobine des globules rouges; pour 500 grammes de viande de bœuf ou de pain près de 22 milligrammes, plus encore dans une quantité équivalente de lentilles ou de haricots ; voilà un puissant auxiliaire dans le traitement des anémies; il n'exige pas beaucoup plus de fer, et j'ai souvent guéri sans adjuvant des chlorotiques par des doses considérables de viande crue, c'est-à-dire par des albuminates ferrugineux.

IV. *Boissons.* — Parmi les boissons fortifiantes ce sont les vins rouges de Bordeaux, ou de Bourgogne, ou de Beaujolais qui tiennent le premier rang, en raison du tannin qu'ils contiennent de plus que les autres vins, en raison aussi des traces de fer qu'on y rencontre : 1 centigramme pour 100 grammes de ces vins (Boussingault), tandis que le vin blanc d'Alsace n'en possède que 7 à 8 milligrammes et la bière 4 milligrammes. La teneur alcoolique des vins vient ici en seconde ligne, et les vins appelés généreux ne sont pas toujours les plus fortifiants.

§ 2. — Du pouvoir calorigène et dynamique de chaque aliment

Les données générales sur le régime fortifiant ne sont pas applicables si on ne tient pas compte des méthodes nouvelles destinées à apprécier la valeur de chaque aliment.

Cette valeur doit être envisagée tout d'abord au point de vue de la calorimétrie.

Il s'agit de déterminer le pouvoir calorigène de chaque aliment, c'est-à-dire la force qu'il va développer par la transmutation de la chaleur en travail mécanique. On peut mesurer ce pouvoir en calculant à l'aide des procédés calorimétriques, ce que le corps perd de chaleur par les divers organes, par la transpiration, par la perspiration pulmonaire, etc.

On appelle calorie la quantité de chaleur nécessaire pour élever de 1 degré centigrade, 1 gramme d'eau. Il y a trente ans déjà Vierordt a établi que :

1° L'exhalation de vapeurs d'eau par la peau et par les poumons entraîne la perte de 384 020 calories d'une part, et de 192 060 d'autre part ;

2° L'irradiation de la chaleur au dehors fait perdre 1 789 320 calories par la peau et 84 500 pour le réchauffement de l'air environnant; enfin 50 000 calories se perdent par les urines et les matières. Il résulte de là que l'homme adulte consomme par le fonctionnement normal 2 499 900 calories (2 millions et demi en chiffres ronds). Rubner après avoir vérifié les quantités de carbone et d'azote éliminées en vingt-quatre heures par un homme de 70 kilos, à l'état d'inanition, est arrivé à constater qu'il produit 2 303 000 calories.

Supposons maintenant le régime mixte de l'homme sain,

et déterminons, avec Franckland, Hervé Mangon, Rubner, la valeur calorifique moyenne de chacun des aliments principaux qui font partie de la ration physiologique. Rubner admet pour 1 gramme d'albumine, 4700 calories (Franckland 4953), pour 1 gramme de graisse 9300 calories (Franckland 9936), et pour 1 gramme d'hydrates de carbone, 4100 calories. — Hervé Mangon (*Traité du génie rural*, 1875, et *Acad. des sciences*, oct. 1874) démontre que pour produire les calories utilisables pour un effet mécanique déterminé, chaque espèce alimentaire est représentée par les chiffres suivants. S'il s'agit de fournir un travail mécanique moyen et utile, un homme de 65 kilos doit fournir, par jour, 4800 calories; or, ce chiffre s'obtient à l'aide de 529 de graisse ou de 1296 de riz, ou 1278 de pain, 3373 de bœuf maigre, ou de 4824 de pommes de terre.

Si, d'après ces calculs, on résume la valeur calorifique des trois principales espèces alimentaires, on arrive, avec Rubner, à cette conclusion : qu'il y a même pouvoir calorique, même isodynamie, comme il l'appelle, entre 100 grammes de graisse, 211 grammes d'albuminates et 240 grammes d'hydrates de carbone.

Voyons maintenant quelle est la calorification des enfants, et quels sont les aliments destinés à couvrir les pertes de chaleur.

§ 2 (*Suite*). — **Applications de la calorigénie alimentaire aux enfants**

On sait que dans la première année, bien que l'enfant soit en général entouré de chaleur, éloigné des causes de refroidissement, bien qu'il exécute le moins de mouvements, que cependant il consomme relativement plus que l'adulte (Chossat, Regnaut et Reizet, Voït). Pour expliquer ce fait on a invoqué

un développement plus marqué des glandes, une plus grande masse de sang; mais Rubner l'explique par l'influence du développement de la surface; l'oxydation est en raison inverse du poids corporel; elle augmente quand la masse et l'étendue du corps diminuent. C'est la loi expérimentale. Ainsi un chien de $31_k,20$ produit 38,18 calories par jour et par kilogramme, tandis qu'un chien pesant $3^k,19$, produit par kilogramme 90,90 calories. L'auteur détermina ensuite chez les animaux en expérience, la grandeur de la surface corporelle. Les petits animaux ont relativement à leur masse une bien plus grande surface de réfrigération. — Or, comme il rapproche le développement de la surface de l'animal, et la valeur calorique de la nutrition de l'animal, Rubner arrive à conclure qu'en effet la décomposition dans les cellules, augmente, en même temps que le développement de la surface décroît; en d'autres termes, pour un nombre déterminé de centimètres carrés en surface chez le chien, un nombre égal d'unités de chaleur se perd; en un mot les mutations organiques d'un chien inanitié sont directement proportionnées à son développement en surface.

De grands et petits chiens ne décomposent pas de quantités différentes de principes alimentaires parce que leurs cellules ont des différences définies d'organisation, mais bien parce que les impressions de froid partant de la peau excitent les cellules : pour des surfaces égales les mêmes quantités isodynames sont consommées. La régulation des mutations moléculaires d'un animal après la perte de chaleur par la réfrigération constitue une disposition très simple; c'est le principe de l'usure la plus économique des forces.

Rubner calcule que chez un enfant, par 1 centimètre carré de surface et par jour, de même que chez un adulte

au repos et avec un régime moyen, il se produit 1 189 000 calories; un nourrisson fournit 1 221 000 calories, un adulte au travail 1 399 000, et un enfant âgé, prenant une ration moyenne, 1 447 000. Ainsi un enfant après la période d'allaitement consomme autant de forces qu'un ouvrier. Comparant ensuite le poids aux divers âges, Rubner constate chez le nourrisson, pour un gramme de poids corporel 91 300 calories par jour, et chez l'adulte au repos 36 000. C'est la différence de la surface relative, qui accroît la consommation de force du nourrisson de 253 pour 100.

Voyons maintenant ce que produit l'alimentation. Le lait est le seul aliment correct du nouveau-né; il contient 2,48 d'albumine, 3,9 de graisse et jusqu'à 6,04 pour 100 de sucre de lait; on voit la prédominance de la graisse et du sucre et leur utile action sur les albuminates; la proportion des albuminates aux substances non azotées est de 1 à 5,2, tandis que dans le lait de vache, elle n'est que de 1 à 3,4. — Celui-ci coagule d'ailleurs en plus gros flocons consistants et accolés, que les petits flocons de caséine du lait de femme.

Ce lait, d'après Uffelmann, est utilisé en tant qu'azoté dans la proportion de 98,2 à 99,2, la graisse à 92,2 p. 100; les sels et la chaux se perdent dans la proportion de moitié. — La digestibilité du lait ne se modifie d'ailleurs pas par la cuisson. — Pour le rendre plus facile à digérer, on a imaginé la lactine (sucre de lait et sel), le lait peptonisé, pancréatisé, mais ce lait est fade et d'un goût répugnant. Uffelmann ajoute à 1000 grammes de lait 7 à 10 grammes d'une solution d'acide chlorhydrique à 1/2000. Est-ce bien là un correctif utile et pratique?

§ 3. — Combien des divers principes chimiques de chaque aliment pénètrent dans le sang?

La détermination des quantités *absorbables* de principes chimiques contenus dans les aliments ordinaires constitue la deuxième méthode pour fixer la valeur nutritive des divers éléments du régime lorsqu'ils font partie d'une ration mixte (Voy. aussi chap. IV *bis*).

Voyons d'abord ce que deviennent les principes azotés. Chez l'homme à la ration moyenne, la *viande*, les *œufs*, sont absorbés dans la proportion de 97 pour 100, donc dans la presque totalité; il ne se perd en effet que 2,50 pour 100 de matière azotée. Le *lait*, chez l'adulte, reste dans l'organisme au taux de 90 à 94 pour 100, et l'enfant (d'après Uffelmann) conserve 94 à 99 pour 100. Voici maintenant un fait remarquable qui a été avancé par Rubner et vérifié par Löbish et Malfati; il est relatif à l'action du fromage : si on ajoute au lait ou à un autre aliment une certaine quantité de *fromage*, l'utilisation de ce lait est notablement augmentée; avec cette addition, l'élimination ne porte jamais sur 10 pour 100, mais *tout au plus* sur 6,35.

Ainsi prenez 2291 grammes de lait et 200 grammes de fromage et vous ne perdez plus que 3,7 pour 100 d'azote. Voici, du reste le tableau des absorptions, tant pour l'azote que pour la graisse et les hydrates de carbone.

	ALBUMINE ABSORBÉE.	GRAISSE ABSORBÉE.	HYDRATES DE CARBONE.
Viande.....	97 p. 100	95 p. 100	.....
Œufs..... ...	97 —	.....	.....
Lait.....	90 à 94 —	.....	109 p. 100
Lait + fromage..	96 —	.....	100 —
Pain blanc.....	81 —	.....	99 —
Pain bis.....	68 —	.....	89 —
Macaroni.....	83 —	.....	99 —
Maïs...	84 —	83 p. 100	97 —
Maïs + fromage..	93 —	.....	.....
Riz.....	80 —	.....	.....
Lentilles.....	83 —	.....	.....
Pommes de terre.	68 —	..... .	.....
Raves.....	61 —	.....	.....

Quelques détails sont nécessaires pour nous édifier sur la fixation des divers aliments, d'abord des diverses espèces de pains.

Des divers pains. — Il existe : 1° du pain blanc de froment ; 2° du pain de seigle, préparé sans levure et sans pâte acide, uniquement dissocié par l'acide carbonique; ce pain a été inventé par Liebig et perfectionné par Horsford; il n'est pas connu en France; 3° le pain de *seigle* et de farine grossière de froment ; il est très usité chez le paysan ; 4° un pain noir formé par une farine de seigle mêlé au son et préparé avec une pâte acide. Le son est plus azoté que la farine ; mais le mauvais effet de ce pain de seigle et de son sur les organes digestifs l'a fait abandonner. Sous le nom de pain de Graham nous signalerons une espèce particulière très employée dans les maladies de l'intestin pour en exciter les contractions et éliminer les résidus. Rubner croit que la fermentation butyrique du pain empêche la décomposition de l'albumine dans l'intestin, comme le prouve l'absence d'indican dans l'urine. On sait en effet que dans les atonies intestinales avec constipation l'indican augmente; le pain de son déter-

mine les évacuations, et la matière colorante bleue peut manquer dans les urines, même lorsque l'albumine se putréfie. Le pain de froment est bien plus complètement assimilé que le pain bis. Sur 450 à 780 grammes de pain blanc (calculé sans l'eau) il se perd 20 pour 100 d'azote et de sels, et seulement 1 pour 100 de fécule ; pour le pain bis, 22 pour 100 d'azote et 30 pour 100 de matières salées. Ce pain fermente facilement dans l'intestin (G. Meyer.)

Pain rassis. — Dans le pain rassis, la croûte devient plus molle, la mie plus dure et cassante, d'où des fentes dans l'intérieur de la mie. D'après Boussingault cette modification tient moins à la perte d'eau qu'au changement dans l'état moléculaire de la masse du pain, principalement du gluten. — En chauffant à 70°, ce qui fait encore perdre de l'eau au pain, le pain rassis peut reprendre un goût de fraîcheur.

Biscuits. — Le pain de froment imbibé de peu d'eau, et fortement cuit et recuit, donne un biscuit très pauvre en eau et très consistant ; il est souvent si dur qu'il a besoin d'être ramolli dans le lait ou le café. — Si on le compare au pain de froment on trouve pour le pain 40 parties d'eau, 6 d'albumine, 0,4 de graisse, 51 d'hydrates de carbone, tandis que le biscuit ne contenant que 13,3 d'eau présente une plus grande proportion des autres principes, 8,6 d'albumine, 1 de graisse, 75 de fécule ; il n'y a que le pain de gruau qui contienne plus d'albuminates, 9,6.

Légumes secs. — Les légumes secs se rapprochent singulièrement de la viande ; les déperditions d'azote montent au plus à 17 pour 100. — Ainsi les lentilles décortiquées et en bouillie qui se supportent jusqu'à la dose de 500 grammes restent dans la proportion de 83 pour 100.

Macaroni. — Le macaroni perd 17 à 20 parties d'azote ; et par conséquent un peu plus que les lentilles et le pain blanc.

Maïs. — Avec le maïs nous restons encore dans les mêmes limites; mais ici surtout l'addition du fromage élève la quantité absorbable de maïs de 80 à 93.

Tous les autres féculents, entre autres le riz et surtout les pommes de terre, donnent les chiffres d'utilisation de beaucoup les moindres; les pommes de terre fournissent à peine 68 pour 100 de matières azotées de leur contenu d'ailleurs excessivement faible.

Au résumé nous trouvons, mais bien loin des viandes et des œufs, le groupe du pain blanc, des pâtes d'Italie et des légumes secs qui comportent une absorption de 80 à 85 pour 100, puis le groupe du pain noir et des pommes de terre qui perdent jusqu'à un tiers de leur azote (32 pour 100).

Mais si ces substances présentent une infériorité marquée au point de vue de l'extraction de leur azote, elles sont toutes remarquables par la conservation presque intégrale de leurs *fécules-sucres* pour l'organisme. C'est dans le pain blanc et le riz que les hydrates carbonés sont le plus profitables; la perte s'élève à peine à 1 pour 100, tandis que les raves perdent 18 pour 100 de sucre, le pain noir 10 pour 100, et les pommes de terre 7 1/2 pour 100.

Dans ces mêmes aliments on trouve outre les principes albumineux et hydrocarbonés une quantité variable de graisse; or il est à noter que partout les graisses sont résorbées jusqu'à concurrence de 5 pour 100. S'agit-il d'aliments gras proprement dits, les organes digestifs sont capables de les élaborer et de les absorber en grande quantité. Sur 99 grammes de *lard* il ne se perd que 17,2 de graisse (Rubner). Le *beurre* est encore plus facile à digérer et à retenir que le lard, qui est renfermé dans des cellules, tandis que le beurre consiste en globules libres.

Nous savons maintenant ce que deviennent les divers principes chimiques de chaque aliment et ce qui en reste

dans l'économie. Il est facile maintenant de comprendre les défectuosités des rations de troupes.

§ 3 (*Suite*). — **Applications aux régimes militaires**

De ces études minutieuses il ressort une série de faits des plus intéressants au point de vue des rations militaires, surtout pour l'*efficacité* de leurs albuminates. En France nous avons 46 grammes d'albuminates de viande, 75 grammes de gluten du pain et 9 grammes d'albumine provenant des légumes. Or, en nous basant sur les données précédentes, nous trouvons au maximum 130 grammes d'albuminates dont 104 tout au plus sont assimilés. — Chez le soldat prussien la petite ration de paix donne 107 grammes d'albuminates dont 75 grammes seulement sont absorbables; la grande ration des manœuvres fournit 134^{gr},8 dont 97 d'albuminates adaptés. En Autriche nous ne trouvons que 123 grammes dont 85 grammes sont incorporés (les chiffres des armées italienne, belge, suisse, sont moins élevés). Mais ce que je remarque pour l'armée autrichienne ce sont les 49 grammes de graisse, tandis qu'en Prusse on ne trouve que 21 à 27, et en France 29; ces quantités laissent beaucoup à désirer et ne répondent nullement aux exigences du travail mécanique; l'étude de la calorigénie nous apprend (Voy. § 2) l'incontestable supériorité des graisses sur les hydrates de carbone et sur les albuminates lorsqu'il s'agit de fournir le calorique-travail. Plus de graisses et de fromage, et moins de pain; c'est là l'indication complémentaire.

Ce sera la ration scientifiquement calculée, et pratiquement expérimentée.

DEUXIÈME PARTIE

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

DEUXIÈME PARTIE[1]

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

Il est des malades que le traitement hygiénique peut à lui seul mener à la guérison. Ce sont surtout ceux qui sont affectés de maladies chroniques dues aux défectuosités du régime, à l'absence de la musculation, à l'insuffisance de l'oxygénation. Les maladies suraiguës réclament d'autres soins. Les maladies lentes, fébriles ou non, héréditaires ou acquises, bactériques ou constitutionnelles, accidentelles ou antihygiéniques, exigent toutes une revision des règles de la manière de vivre. Ceux qui se trouvent ainsi sous la loi de l'hygiène physiologique sont dénommés :

1° Gastriques;
2° Intestino-hépatiques;
3° Fiévreux ;
4° Phtisiques;
5° Chlorotiques, anémiques, névropathiques épuisés;
6° Goutteux;
7° Diabétiques;
8° Obèses;
9° Cardiaques ;
10° Albuminuriques.

(1) Les chapitres de cette deuxième partie seront marqués en chiffres **romains**; les chapitres du régime alimentaire sont numérotés en chiffres **arabes**.

CHAPITRE I

DES GASTRIQUES

§ 1. — Les maladies gastriques et les affections intestinales. — Leurs différences essentielles

L'observation et l'expérience m'ont appris depuis de longues années que les analogies fonctionnelles qui unissent les diverses parties de l'appareil digestif, ont fait gravement méconnaître les différences qui séparent les maladies de l'estomac et celles de l'intestin. Il n'est pourtant pas indifférent d'avoir à traiter l'estomac qui est le premier récipient où les aliments albumineux sont brassés et transformés en peptones, ou d'avoir à soigner l'intestin qui, à l'aide des sucs intestinal, pancréatique ou biliaire, achève toutes les digestions de tous les aliments et en absorbe les produits élaborés; ou bien enfin, de songer à régulariser les fonctions du gros intestin ou côlon, qui est surtout un appareil destiné à préparer, à élaguer et à éliminer les résidus devenus inutiles à l'organisme. Tous les états morbides de ces diverses fractions du système digestif se trouvent journellement confondus sous le nom de dyspepsie, et traités comme une maladie de l'estomac. Les malades subissent pendant des années les traitements les plus divers, prenant les amers ou les pepsines, les toniques ou les alcalins, et pratiquent les pèlerinages annuels vers les eaux minérales ou thermales destinées à guérir les maux d'estomac; puis après de longues épreuves, après des tentatives stériles, ils finissent par renoncer aux secours de la médecine et s'abandonner aux caprices de leur

appétit ou de leurs désirs. — C'est qu'en effet la médecine se trompant de localité, s'adressait à un organe qui n'est pas malade, c'est-à-dire à l'estomac, oubliant pour ainsi dire les vraies glandes digestives, l'intestin, le pancréas et le foie qui fonctionnent mal, et négligeant totalement le réceptacle des déchets, l'intestin côlon, qui est frappé d'une atonie persistante. Mais le jour où l'erreur de diagnostic et de topographie morbide est reconnue, le jour où, négligeant la maladie imaginaire de l'estomac, on parvient à faciliter les opérations nervo-motrices ou digestives de tout l'intestin, l'amélioration ne tarde pas à se dessiner; elle devient évidente, lorsqu'on favorise l'évacuation des matières et des gaz contenus dans le côlon.

Il est étrange au premier abord qu'on puisse confondre des maladies si diverses et si diversement localisées; il est cependant un fait parfaitement démontré, c'est qu'il est des affections intestinales, même de simples atonies de la musculature intestinale, qui prennent la marque de la dyspepsie gastrique et en reproduisent toute la phénoménalité : ainsi les douleurs au creux épigastrique, la distension de l'abdomen au-dessus et au niveau de l'ombilic, la production excessive de gaz, la constipation persistante ou alternant avec la diarrhée, le malaise général, les troubles cérébraux et nerveux, l'aggravation des accidents trois à quatre heures après le repas, la perte de la perversion de l'appétit, et, ce qui est plus rare, en même temps que plus grave, la diminution des forces et l'amaigrissement général. — Mais, si les effets sont à peu près les mêmes, en dernière analyse la cause et le siège du mal diffèrent totalement. — Ce qui caractérise la dyspepsie stomacale, c'est une altération chimique du suc gastrique; ce qui produit la fausse dyspepsie, c'est un affaiblissement, une sorte de parésie du tube intestinal, en même temps qu'une irritabilité spéciale de ses

nerfs. Si l'une est d'ordre chimique, l'autre est dynamique, et reconnaît pour origine un trouble nervo-moteur. Que l'atonie reconnaisse pour point de départ une débilité du muscle, ou qu'elle résulte d'un obstacle mécanique à l'élimination des matières, tel que les tumeurs, les rétroversions de l'utérus chez les femmes, ou bien encore les productions hémorroïdaires dans les deux sexes, l'effet définitif sera toujours le même; on constatera toujours une accumulation de gaz dans l'intestin, qui remontent même jusqu'à l'estomac et en franchissent l'ouverture supérieure, un gonflement, une distension de l'abdomen jusqu'à produire la gêne respiratoire, une lenteur marquée de la digestion, qui devient surtout pénible lors de la digestion intestinale, c'est-à-dire quelques heures après l'ingestion du repas. — Ici tout s'explique clairement; dans la dyspepsie vraie, comme il sera démontré, il s'agit de décompositions chimiques avec production de gaz de fermentation.

Ainsi l'analogie n'est qu'apparente; la nature des deux genres de maladies est diamétralement opposée; ce n'est donc pas là une distinction faite à plaisir; c'est une nécessité pour le médecin de savoir reconnaître ces deux ordres de troubles ou gastriques ou intestinaux, car ni le régime ni les moyens curatifs qui conviennent aux gastro-dyspeptiques ou gastriques, ne sauraient être applicables sans préjudice aux malades, qu'on peut appeler les intestino-dyspeptiques et les intestino-atoniques.

§ 2. — Des gastro-dyspeptiques. — Les dyspepsies sont chimiques ou ne sont pas

Sous le nom de dyspepsies, la plupart des auteurs ont compris tous les troubles fonctionnels de l'estomac, tels que les douleurs épigastriques ou gastralgies, la tympanite ou

accumulation de gaz, les vomissements qui n'ont souvent rien de commun avec une mauvaise digestion. Confondant ainsi la cause et l'origine de ces symptômes, on réunit dans une description d'ensemble des phénomènes qui doivent être séparés, et l'on constitue une sorte de dyspepsie abstraite qui ne répond plus à la réalité. D'autre part, englober toutes les dyspepsies sous le nom de *gastrites*, comme le faisait Broussais, et comme le font encore quelques imitateurs en retard, ou bien encore sous le nom de *catarrhe de l'estomac*, selon la méthode allemande, c'est consacrer une véritable hérésie pathologique, c'est méconnaître la nature même de la dyspepsie. — Récemment ces définitions ont été abandonnées en France pour la dilatation de l'estomac qui a été appelée à détrôner toutes les dyspepsies, toutes les gastrites catarrhales, toutes les maladies stomacales. La dilatation qui est de cause mécanique ou d'origine atonique domine si bien la médecine française, qu'il suffit de la moindre distension gazeuse de l'estomac ou même du gros intestin, placé au-dessous, pour constituer un dilaté. — Or la confusion de la dyspepsie avec ses effets, la doctrine des lésions inflammatoires, enfin le dogme des dilatations ne manquent pas d'entraîner des conséquences dangereuses pour le traitement et le régime des dyspeptiques.

Dégagé de toute idée préconçue, et guidé à la fois par la physiologie et la clinique, je crus pouvoir, il y a six ans, (Voy. *Traité des dyspepsies*, 1880 et 2e édition, 1883) résoudre le problème en considérant la dyspepsie comme une *opération chimique défectueuse*. Les organes digestifs ne valent que par leur sécrétion, et celle-ci ne doit son pouvoir qu'aux ferments spéciaux destinés à transformer les trois grandes classes d'aliments, les matières albuminoïdes, les graisses, les fécules ou les sucres. Les autres propriétés des organes digestifs, la motricité, l'innervation, ne sont que des moyens

auxiliaires de la digestion, et, quand même elles subiraient la plus grave atteinte, il ne saurait en résulter une véritable dyspepsie. On peut en dire autant de la faculté d'absorption, qui est pour ainsi dire le corollaire de l'opération digestive, mais n'en fait pas partie intégrante.

Dans tous les cas, pour constituer une dyspepsie gastrique ou intestinale, le trouble chimique est si bien la condition *sine qua non*, qu'on peut dire que la dyspepsie *est chimique ou n'est pas*. C'est la lésion primordiale, indispensable, qui peut grouper autour d'elle et les douleurs et la tympanite et les vomissements. Ces symptômes sont des phénomènes accidentels, *épisodiques*. De même la perturbation chimique peut provoquer des troubles nerveux, des vertiges, des palpitations, la dénutrition et l'anémie : ce sont là des effets *secondaires*, des suites de la mauvaise digestion ; ils ne sont pas inhérents à la dyspepsie.

Ainsi constituée, la dyspepsie n'exclut nullement la participation des éléments histologiques, mais celle-ci n'est ni nécessaire, ni directe. La dyspepsie peut se passer de lésions anatomiques, et lorsqu'elles existent, elles n'agissent qu'en compromettant l'intégrité de la sécrétion ou en altérant la constitution du suc gastrique. En un mot, les vraies dyspepsies gastro-intestinales sont des opérations chimiques défectueuses.

Une division naturelle des dyspepsies doit donc avoir pour base les altérations que le suc gastrique peut éprouver dans sa composition, de manière à entraver la digestion normale.

L'action du suc stomacal est due à deux éléments, un acide, chlorhydrique ou lactique, un ferment, la pepsine. Une première source de dyspepsie est évidemment dans le changement de rapports de ces éléments essentiels. La quantité d'acide peut être diminuée ou exagérée au point que le

suc perd son pouvoir digestif. Bien que ces variations soient difficiles à vérifier, bien que leurs origines soient multiples, elles n'en doivent pas moins figurer en tête de la liste des altérations chimiques du suc gastrique. De même, la pepsine peut être en déficit; mais la quantité ici ne joue pas le rôle principal; en tant que ferment, la pepsine agit à petite dose; il faut surtout tenir compte de la qualité du ferment. Or nous savons que la pepsine est dans l'estomac sous deux formes distinctes : à l'état de dissolution, qui est seule active et utile; d'autre part, à l'état de combinaison avec un albuminate, c'est ce que Schiff appelle *propepsine*, Grutzner et Ebstein, matière *pepsinogène*.

Tant que la pepsine n'est pas dégagée de cette combinaison, devenue libre et soluble, elle est inerte, et cette impuissance équivaut à l'absence de pepsine.

Le mucus peut être sécrété en trop grande abondance dans l'estomac, et le mélange d'un excès de cette substance inactive au suc gastrique en altère les propriétés digestives. Le mucus qu'on retire de l'estomac atteint de catarrhe muqueux ne parvient pas en effet à dissoudre la plus petite quantité d'albumine. D'autre part, le mucus en excès forme une sorte de dépôt à la surface de la muqueuse : il empêche, en s'interposant, le contact de la pepsine acidifiée avec les aliments.

Une autre adultération du suc stomacal est produite par l'introduction de ferments anormaux parasitaires, qui substituent la fermentation putride à la véritable fermentation gastrique.

La fonction digestive est enrayée souvent par des abus de régime. Dans ce cas, il se développe une quantité excessive de peptones qui gênent l'action ultérieure du suc gastrique. La digestion est arrêtée; les peptones, en s'accumulant, empêchent le suc stomacal de continuer son œuvre de liqué-

faction et de métamorphose des aliments qui restent à digérer. On constate facilement ces troubles chez l'animal; car dès que les peptones sont chassées de l'estomac, le travail digestif recommence et suit sa marche régulière.

En résumé on peut admettre cinq genres de dyspepsies chimiques : 1° par défaut et peut-être par excès d'acide ; — 2° par défaut de pepsine efficace ou dissoute ; — 3° par mélange de mucus en excès au suc gastrique ; ce sont là les trois principales altérations qui constituent les dyspepsies chimiques ; — 4° l'alimentation excessive agit surtout par accumulation des peptones dans l'estomac ; — 5° l'inanition constitue une dépréciation générale des tissus vivants, particulièrement des glandes à pepsine.

L'intérêt de la discussion porte surtout sur les dyspepsies chlorhydro-acides. Cette conception chimique de la dyspepsie passa inaperçue. Personne à l'étranger n'avait tenu compte ni de la définition, ni des divisions physiologiques ou cliniques des dyspepsies ; personne en France ne les mentionna si ce n'est pour les critiquer. Cependant la vérité s'est fait jour. Les meilleurs observateurs (Leube, Riegel, Ewald, Edinger, Van der Velden, Jaworski) ne veulent plus que le mot de dyspepsie soit applicable à d'autres troubles que ceux qui résultent des altérations chimiques des sucs de l'estomac. Les objections faites en France contre les dyspepsies chimiques sont tombées depuis le jour où l'on a vérifié par l'analyse chimique les graves et nombreux changements qui s'opèrent dans l'estomac du dyspeptique comparé à celui des individus en pleine santé. — Aujourd'hui on analyse avec une scrupuleuse exactitude l'état des sucs digestifs ; on sait si le liquide digestif contient trop peu ou trop d'acide chlorhydrique ; on sait quelle est la proportion corrélative de pepsine. Ce qui est plus important encore, on apprécie depuis les récents travaux de Jaworski et Gluczinski

combien d'albuminates se trouvent, dans un temps donné, transformés en peptones ; et par conséquent quelle est la quantité de substances réfractaires à la digestion stomacale ? Celles-là passent dans l'intestin pour y être soumises à l'action des sucs intestinaux, qui sont les moyens les plus sûrs, les plus fidèles de la digestion, le refuge le plus certain pour tout ce qui n'a pas été peptonisé, c'est-à-dire rendu assimilable ou pour tout ce qui n'a pas été absorbé dans l'estomac. Pour être plus sûr de la fécondité ou de l'énergie du suc stomacal à chaque période de la digestion, on pratique avec ces liquides extraits de l'estomac, une digestion artificielle, en les mettant en contact dans un appareil spécial avec l'albumine de l'œuf, ou la fibrine du sang, ou la musculine de la viande. — Enfin après avoir cherché le degré d'acidité du liquide digestif, la quantité de peptone ou de propeptone obtenue, la force digestive du liquide stomacal, après avoir examiné la forme et le degré d'usure du bloc d'albumine, établi les rapports de la peptonisation avec le degré d'acidité, on se trouve du même coup avoir déterminé la durée du séjour de l'aliment dans l'estomac, ce qui constitue actuellement l'objet d'une grave discussion. — Il s'agira en effet de savoir si la fonction motrice stomacale qui entre en jeu est troublée par les opérations chimiques, ou si elle leur est subordonnée ; il s'agira surtout de savoir s'il y a une limite physiologique pour le stationnement de la masse alimentaire dans la cavité stomacale, si l'état pathologique ne peut pas commencer en deçà, ou bien s'il doit toujours commencer au delà de la frontière. Mais avant tout cherchons à déterminer la valeur du suc gastrique.

Premières recherches sur la valeur du suc gastrique chez l'homme sain. — L'étude des procédés chimiques de la digestion sur les animaux sains, dont on vide l'estomac après ligature du pylore ou sur les animaux munis de fistules gastriques

dont on extrait le liquide à examiner, a été appliquée sans autre information à la physiologie et même à la médecine humaine ; des milliers d'expériences sur l'estomac du chien ont décidé les cliniciens les plus sceptiques, les plus antiphysiologistes, à considérer comme normal un estomac qui forme un acide intense et beaucoup de peptones, et de plus comme l'organe le plus important de la série digestive.

Cette croyance semblait devoir se fortifier par l'exploration du suc gastrique chez les blessés porteurs de fistules gastriques qui permettaient l'extraction du contenu gastrique ; mais n'oublions pas qu'il s'agit d'un estomac malade dont l'ouverture au dehors constitue elle-même une lésion ; on ne saurait faire d'un organe pathologique le critérium de l'état normal. Il n'y avait donc pas de point de repère tant que les analyses ne portaient pas sur la sécrétion stomacale de l'homme lui-même. La pompe gastrique, imaginée il y a près de vingt ans par Kussmaul, et dont l'utilité dans le traitement des dyspepsies m'est prouvée depuis dix-huit ans, nous fournira le moyen de nous procurer ce suc gastrique. Il suffit même d'un tube mou introduit dans l'estomac et muni d'un aspirateur pour recueillir le suc avant et pendant la digestion. — Leube injectait aussi de l'eau glacée avant le repas ; depuis on se sert d'eau à la température de 18 degrés, injectée à la dose de 100 à 300 grammes pour provoquer la sécrétion stomacale, qu'on retire après quelques minutes pour l'examiner. Puis, d'après le procédé de Jaworski et Gluczinski, le patient avale deux œufs durs sans le jaune avec 100 à 300 grammes d'eau distillée ; au bout d'un quart d'heure le liquide stomacal est aspiré ; on répète l'opération de quinze en quinze minutes pendant tout le temps du séjour de l'albumine dans l'estomac, jusqu'à ce que l'essai donne un liquide entièrement exempt d'aliment. Les liquides ainsi obtenus sont soumis tour à tour à la recherche du degré d'acidité. Sur

vingt-huit individus sains ou malades examinés par Jaworski la réaction fut reconnue acide vingt-quatre fois, et remplacée quatre fois par l'alcalinité.

Dès que le blanc d'œuf arrive dans l'estomac, l'acidité se manifeste, augmente graduellement d'intensité, puis atteint son maximum pour retomber rapidement. Tous les maxima très élevés appartiennent à l'état pathologique, et dans ce cas ils se montrent tardivement, c'est-à-dire entre le troisième et le quatorzième quart d'heure, tandis qu'à l'état normal le degré le plus intense de digestion se manifeste entre le deuxième et le quatrième quart d'heure. Après cinq quarts d'heure, l'albumine a dû disparaître de l'estomac.

Ewald, qui fixe la moyenne de la transformation de l'albumine entre deux et huit quarts d'heure, fait remarquer que cette donnée ne s'applique pas à toutes les espèces albumineuses, et que la durée ainsi que l'intensité de la digestion varient beaucoup selon l'abondance des repas.

Réactifs des divers acides de l'estomac. — Les divers réactifs, employés pour la recherche des acides de l'estomac et leur quantité sont la tropéoline, puis le méthylviolet, le sulfocyanure ferreux de potassium et un nouveau papier réactif, ou papier de Congo employé tout récemment par Riegel.

La *tropéoline* en solution aqueuse concentrée est un liquide jaune qui se colore en brun rouge par les moindres traces d'acides. On détermine d'abord son degré d'acidité à l'aide d'un liquide titré contenant un dixième de solution concentrée de soude. Quand la tropéoline a démontré la présence d'acides libres, on en précise la nature par le *méthylviolet;* quelques gouttes de ce réactif colorent le liquide extrait en bleu pâle allant jusqu'au bleu intense ; s'il s'agit d'acides de fermentation, comme l'acide sarcolactique, ils se reconnaissent mieux au moyen du sulfocyanure ferreux de potassium,

qui décolore les matières. Quand même le liquide stomacal ne contiendrait que 0,2 à 0,4 d'acide pour 100 parties, les réactifs indiqués agissent encore, en décèlent encore nettement la présence, surtout quand l'acide est chlorhydrique, tandis que les acides lactiques ne donnnent cette coloration que s'ils sont six fois plus considérables.

Lorsqu'il ne contient ni acide chlorhydrique, ni acide lactique, l'acidité provient des acides gras, dont on prouve la présence par l'agitation avec l'éther, et en traitant le résidu par l'eau chlorocalcique. Uffelmann trouve l'acide butyrique par le perchlorure de fer phéniqué qui donne une coloration d'un gris cendré.

Résultats des recherches. — Par ces divers procédés de recherches, Ewald et Boas ont constaté un fait bien curieux; ils ont reconnu que l'acide lactique précède l'acide chorhydrique pendant les trente premières minutes; puis il survient une deuxième phrase, marquée par la coexistence des deux acides, et une troisième qui commence quelquefois après une demi-heure, au plus tard après une heure, et n'est caractérisée que par l'acide chlorhydrique seul.

Dans les *affections morbides de l'estomac*, ces périodes digestives sont singulièrement prolongées, de sorte qu'au bout d'une heure on retrouve encore l'acide lactique soit mêlé avec l'acide chlorhydrique, soit même seul dans le contenu filtré. Dans ces mêmes conditions, on constate aussi encore des traces d'acides gras restés intacts; d'une autre part la digestion des fécules qui devraient à ce moment être transformées en dextrine et en sucre est loin d'être terminée.

Des produits de la digestion gastrique. — Des peptones. — Maintenant que nous connaissons les moyens d'action de la digestion, il s'agit d'en déterminer les produits. On trouve d'abord l'albumine soluble avec les propriétés chimiques de

la syntonine ou propeptone, et en deuxième lieu la peptone elle-même : elle se reconnaît par la solution de sulfate de cuivre, qui la colore en rose ou en rouge intense selon la quantité de peptone.

Pouvoir digestif du liquide gastrique. — Les réactions chimiques du suc gastrique ne suffisent pas pour en fixer la valeur; il importe d'en déterminer le pouvoir digestif : dans ce but, on fait à l'aide de ce liquide des digestions artificielles, et on constate qu'elles marchent de pair avec l'acidité, aidée toujours de la présence d'une certaine quantité de pepsine.

Objections faites à la valeur du réactif méthylanilinviolet. — Tout récemment Cahen et de Mering (*D. Arch.*, 28, 1886) viennent réclamer contre le méthylviolet employé directement. Après avoir enlevé au liquide stomacal les acides volatils, puis l'acide lactique, ils soumettent le résidu acide à la neutralisation par la *cinchonine*, et ils constatent que des sucs gastriques acides qui ne donnaient pas de réaction méthylique, donnent au contraire la coloration bleue très nettement, lorsqu'ils ont été neutralisés.

D'ailleurs, la réaction bleue peut aussi manquer par les peptones à 4 pour 100 (Ewald), par les albuminates non peptonisés (Cahen) par la leucine, par les produits muqueux, par la salive; voilà donc bien des causes d'erreur; ainsi ces auteurs concluent ainsi. Dans le même liquide on peut trouver les trois genres d'acides. A l'état normal l'acide chlorhydrique existe toujours une demi-heure après l'ingestion des aliments. Par le régime carné l'estomac ne contient que de l'acide chlorhydrique, tandis que par un régime mixte, le liquide de l'estomac sain ou malade renferme une certaine quantité d'acide lactique de fermentation et d'acides volatils, et cela d'autant plus que les aliments ont plus séjourné dans l'estomac. Dans le carcinome pylorique lui-même l'acide

chlorhydrique constituerait la règle, de sorte qu'en résumé le violet de méthyle serait incapable de déceler la présence de l'acide chlorhydrique dans le contenu stomacal. Ces observations prouvent simplement la nécessité de tenir compte de tous les agents qui peuvent troubler le résultat final.

Rapports de la chimie avec la motricité de l'estomac. — Durée de la digestion. — Nous avons vu quelles sont les altérations chimiques du liquide de l'estomac, quel est son pouvoir digestif artificiel ; quelle est la durée habituelle de la peptonisation des aliments albumineux fragmentés.

Supposons maintenant un repas plus complet, composé par exemple de soupe, de viande et de pain blanc. Combien de temps ces aliments séjournent-ils dans l'estomac? Chez l'individu sain la digestion dure de quatre à sept heures, selon que leur quantité est plus ou moins considérable. — Au bout de sept heures l'estomac doit être vide. C'est là la donnée établie par Leube pour l'homme sain ; c'est aussi ce que Kretschy avait observé sur un malade porteur de fistule gastrique ; quatre heures et demie pour le déjeuner, sept heures pour les repas principaux ; c'est à l'apogée de ces périodes que correspondait le maximum d'acides.

Il semble donc, comme le dit Leube, que toute digestion qui dépasse sept heures cesse d'être *normale ;* mais Ewald, Rosenbach et Riegel font observer avec raison que cette moyenne est souvent dépassée, et souvent moindre. Ces oscillations se retrouvent dans l'état régulier, et de même dans les cas dits pathologiques ; chez un dyspeptique, Riegel ne constata plus rien après cinq heures de travail digestif, et cette anomalie de durée ne pouvait rien faire présumer de la cause de l'anomalie digestive.

Nous connaissons la manière d'apprécier la durée de la digestion quand il s'agit des fragments d'albuminates retirés

avec le liquide par la sonde (Jaworski). Lorsque ce liquide stomacal est très acide, les blocs d'albumine sont comme rongés aux bords; s'il est faiblement acide ou neutre ils restent inaltérés et anguleux jusqu'au moment où ils sont expulsés de l'estomac dans l'intestin. Cette élimination a lieu ordinairement quand la réaction de l'acide gastrique et des produits de digestion atteint son maximum; à ce moment, la plus grande partie des fragments quitte l'estomac; alors on ne trouve plus de peptones, et l'acidité disparaît.

Quand l'estomac est *à l'état pathologique*, le temps de l'expulsion des morceaux d'albumine peut varier, depuis quelques quarts d'heure jusqu'à une nuit entière. De temps à autre on voit encore, alors que la digestion paraît achevée, apparaître un à trois fragments entièrement intacts qui ont échappé à la digestion.

Il y a donc en résumé une période ascendante dans la digestion, puis tout à coup une période de déchéance, marquée par la disparition simultanée des peptones et de l'acidité gastrique.

Dans les conditions morbides, dans les dyspepsies muqueuses, dans la dilatation de l'estomac, la propriété mécanique de l'estomac est modifiée; l'évacuation de l'estomac subit un *retard* qui coïncide avec une *deuxième période* digestive très accentuée et longue, avec une acidité très variable, parfois très faible, nulle ou même avec une réaction alcaline (Jaworski). Les peptones produites s'accumulent et séjournent longtemps dans l'estomac; de là les sensations pénibles perçues par les malades. Or, comme à l'état physiologique, l'estomac se vide dans un espace de temps qui est de quatre à six quarts d'heures, on peut dire que l'estomac n'est pas uniquement un digesteur chimique, mais qu'il doit plutôt être considéré comme un récipient qui laisse

échapper la nourriture par fractions dans l'intestin; c'est l'intestin qui possède la véritable fonction digestive, tandis que, dans les circonstances anormales, il faut une période première d'acidification et de peptonisation plus prolongée pour mettre l'estomac en mouvement, et c'est l'estomac malade qui est appelé à digérer.

§ 3.— Des dyspepsies chlorhydro-acides en général

Il y a une grande importance à savoir distinguer les dyspepsies, et les maladies physiques ou organiques de l'estomac; la certitude est rare, et lors même que par les méthodes physiques d'exploration on est arrivé à constater une dilatation ou une dégénération cancéreuse de l'organe, tout n'est pas dit; il s'agira ensuite de déterminer jusqu'à quel point la lésion a compromis les fonctions chimiques de l'estomac; la dénutrition générale et le dépérissement ne dépendent que du défaut de fonctionnement ou du changement de texture des glandes à pepsine. Il se peut encore qu'il s'établisse une sorte de décomposition de la masse alimentaire, qu'il se forme des produits putrides, liquides ou gazeux dans la cavité stomacale distendue simplement par l'atonie des parois, ou bien dilatée par suite de l'obstacle que le rétrécissement cancéreux du pylore oppose au passage des aliments dissous, de l'estomac dans l'intestin.

Pour arriver à ce diagnostic véritable de la situation, il n'existe d'autre moyen que l'exploration chimique qui nous permet de savoir si le suc gastrique est pauvre ou riche en acide chlorhydrique, s'il contient des acides de mauvaise formation, s'il jouit de toute sa puissance digestive; cette méthode est lente, difficile, et réclame des réactifs purs, des explorations répétées comme Riegel les a pratiquées. Pour préciser le diagnostic, il faut faire prendre au malade un

repas copieux, par exemple à midi, extraire par la sonde une certaine quantité de liquide à la fin de la deuxième période de la digestion, ainsi à cinq ou six heures du soir, pour avoir l'acide chlorhydrique libre, et même plus tard quand on soupçonne un état pathologique.

C'est par ce procédé que Riegel a examiné attentivement cent vingt-deux malades, en se livrant à treize cent soixante-dix-neuf analyses chimiques. Au nombre des cent vingt-deux malades on voit figurer, dans une première catégorie, vingt-huit atteints de cancer des divers organes digestifs ; dans une deuxième série, trente-trois dilatations; la troisième comprend trente-quatre dyspepsies chroniques dont vingt-cinq simples ; les autres se rattachent aux maladies du cœur, à la tuberculose, aux calculs biliaires, au reflux de la bile dans l'estomac. Une dernière catégorie se compose de seize cas de dyspepsies dites nerveuses. Les autres cas sont isolés.

1° **Dyspepsies dites nerveuses.** — Or il est à remarquer avant tout que dans les seize cas qualifiés dyspepsies nerveuses, il n'existait pas le moindre changement ni dans la composition, ni dans le pouvoir digestif du suc gastrique. On peut donc dire qu'il ne s'agissait pas de dyspepsie, c'était un contre-sens physiologique; il s'agissait de troubles nervo-moteurs, c'est-à-dire de gastro-névrose ; il me sera facile de prouver que la première dénomination implique des conclusions fâcheuses au point de vue pratique, et que la deuxième appellation fournit des indications entièrement opposées.

2° **Cancers.** — A l'autre extrémité de la série on voit apparaître le cancer avec absence complète de l'acide chlorhydrique libre, et défaut d'énergie digestive du suc gastrique.

Il y a huit ans, Van der Velden a annoncé l'absence d'acide chlorhydrique libre dans les estomacs cancéreux; cette assertion a été combattue vivement par Ewald, récemment

reconnue parfaitement exacte par Riegel, et remise en doute par Cahn et Mering; or sur cinq malades dont le cancer fut reconnu à l'autopsie par Riegel, l'acide chlorhydrique n'avait jamais pu être retrouvé; constamment il était remplacé par les acides organiques. Inversement, Schellhaas et Hübner, assistants de Riegel, citent un cas de cachexie et de tumeur cancéreuse qui se termina par la mort; les explorations chimiques répétées avec soin montraient toujours de l'acide chlorhydrique; or, l'autopsie prouva qu'il n'y avait pas de traces de cancer, la tumeur étant d'une autre nature. Ce fait prouve l'importance de la recherche chimique de l'acide dans le contenu de l'estomac.

3° **Dilatations de l'estomac.** — Sur les trente-trois dilatations de l'estomac, vingt et une étaient simples, c'est-à-dire ne pouvant être rattachés à aucune cause organique connue, telle que l'ulcère simple, la présence d'un rein mobile, etc. Dans aucun de ces cas, l'*acide chlorhydrique ne manqua d'une manière durable*. Dans tous, la force peptique du suc gastrique était parfaitement intacte. Deux exceptions furent marquées par de faibles quantités d'acide minéral, mais aussi par un taux élevé d'acides organiques, et un retard très marqué dans la digestion artificielle des blocs albumineux, qui dépassa une demi-heure. — Ewald confirma dans trois cas bien observés les données cliniques de Riegel.

Il résulte de ces précieuses recherches cette conclusion que j'ai formulée il y a six ans : c'est que la dilatation et la dyspepsie sont deux états morbides entièrement distincts; la dilatation peut exister longtemps, et même indéfiniment sans produire d'altérations chimiques dans le suc gastrique, sans même provoquer de troubles digestifs, comme l'a bien vu Bouchard. Dans ces conditions, le *contenu stomacal* peut sans doute subir des altérations putrides par son séjour prolongé dans l'estomac, d'où il résulte la nécessité du

lavage de l'estomac; mais rien n'indique que le suc gastrique soit plus ou moins acide chez les dilatés que dans les conditions normales.

4° **Dyspepsies chroniques et muqueuses.** — Ici nous trouvons trente-trois dyspepsies dont vingt-cinq dues à des causes inconnues, quatre à la tuberculose, deux à une lésion du cœur, et deux à la lithiase biliaire.

Sous le nom de dyspeptiques, Riegel n'admet que les malades qui n'ont pas les signes manifestes de ce qu'on a appelé si longtemps le catarrhe de l'estomac; or, cette maladie suppose à la fois l'altération de la membrane muqueuse et celle des cellules des glandes appelées muqueuses, et enfin du revêtement interne des glandes à pepsine. Par suite de cette grave modification, le mucus est en abondance dans l'estomac comme le témoigne l'examen des liquides extraits de l'estomac, et, d'une autre part, le suc gastrique lui-même est adultéré dans sa composition, particulièrement au point de vue de l'acidité chlorhydrique. On retrouve ce catarrhe muqueux chez les cardiaques dont le muscle du cœur a fléchi, et ne constitue plus qu'un faible moyen de compensation aux obstacles qui encombrent la circulation.

On constate aussi des dyspepsies graves chez les tuberculeux qui sont arrivés à la période de la dégénération amyloïde des organes; l'estomac lui-même, dans ces cas, participe à la dégénération. Edinger a même cité des cas de lésion amyloïde primordiale des artères de l'estomac, avec des perturbations profondes des fonctions gastriques. Mais parlons seulement des dyspepsies chroniques simples sans catarrhe muqueux appréciable et sans la régression des tissus ou des vaisseaux de l'estomac. Dans ces conditions, qui sont les plus simples et les plus fréquentes, on retrouve l'acide chlorhydrique libre, mais en même temps de l'acide lactique à un moment où il ne doit plus y en avoir de traces.

Les dyspeptiques de ce genre, malgré les troubles fonctionnels et les sensations pénibles qu'ils éprouvent, n'ont pas de digestion plus lente qu'à l'état normal. Ce sont des dyspeptiques sans lésion stomacale, mais avec certaines altérations chimiques mal définies.

5° **Hypersécrétions acides.** — Tout récemment, Riegel a étudié à nouveau les hypersécrétions et cela à l'aide d'un nouveau réactif; c'est le papier Congo découvert par Hœslin. — Au contact des acides libres, ce papier se colore en beau bleu, tandis que sa teinte n'est pas modifiée par les sels acides. Avec ce papier réactif, on peut déceler la présence de l'acide chlorhydrique libre dans un liquide qui n'en renferme que 0,0019 pour 100. Il est vrai que lorsqu'en déposant quelques gouttes du contenu de l'estomac (soutiré à l'aide d'une sonde œsophagienne) sur une bandelette de papier Congo, celle-ci vient à bleuir, on ne sait encore si ce changement de teinte est dû à la présence de l'acide chlorhydrique ou de l'acide lactique. Cependant, d'une façon générale, quand la réaction est très intense, il y a tout lieu de croire qu'elle est due à l'acide chlorhydrique, et inversement, par la raison que l'acide chlorhydrique, à l'état de grande dilution, communique au papier réactif une teinte bleue plus foncée que celle obtenue avec un contenu de l'estomac renfermant 1 pour 100 d'acide lactique.

Riegel a fait des recherches sur plus de mille échantillons de suc gastrique. Ces recherches consistaient à déterminer parallèlement la richesse du liquide en acide chlorhydrique, sa puissance digestive (par des digestions artificielles) et l'intensité de la réaction obtenue avec le papier Congo.

Il résulte de ces recherches que plus est grande la richesse du suc gastrique en acide chlorhydrique, plus est intense la coloration bleue communiquée au papier réactif, que, d'autre part, quand le suc gastrique ne renferme

que peu ou point d'acide chlorhydrique, la réaction fait défaut ou se dessine mal, même quand le suc examiné renferme des acides organiques en proportions considérables. Il s'agit donc là d'un excellent moyen de diagnostic dont la mise en œuvre est décrite de la façon suivante par Riegel.

Le malade fait un repas mixte vers midi; six heures après on soutire une partie du contenu de l'estomac à l'aide d'une sonde molle employée comme siphon; il est bien entendu qu'il faut éviter d'introduire du liquide dans l'estomac de peur de diluer le contenu de cet organe. On trempe ensuite une bandelette de papier Congo dans le liquide soutiré; si la réaction se dessine d'une façon très nette, c'est signe qu'il n'y a pas lieu de prescrire l'acide chlorhydrique au malade et réciproquement (*D. m. Woch.*, 1886, n° 35).

Je résume toute cette discussion. — Dans les lésions cancéreuses de l'estomac, la sécrétion chlorhydrique fait presque constamment défaut; dans les dyspepsies muqueuses il y a toujours des altérations chimiques du contenu stomacal et des modifications dans le suc gastrique, mais bien moins marquées dans les dyspepsies chroniques simples. Dans la plupart des dilatations simples de l'estomac, enfin dans ce qu'on a appelé la dyspepsie nerveuse, la chimie n'indique rien qui autorise la dénomination de dyspepsie.

Pour compléter l'histoire des dyspepsies chimiques, nous avons à mentionner celles qui sont dues aux hypersécrétions acides chroniques dont Reichman (2 cas), Riegel (2 cas), Schutz, Van der Velden ont cité des exemples intéressants; puis les hypersécrétions *acides aiguës*, qui ont été étudiées par Rossbach, par Sahli, enfin les *dyspepsies biliaires*, qui sont dues à un reflux permanent de la bile dans l'estomac.

De graves objections ont été faites à la théorie chimique des dypepsies et surtout à leur diagnostic par le moyen du sondage. Il y a là sans doute une difficulté pratique, un

examen pénible auquel les malades ne se soumettent que difficilement; mais les résultats acquis d'ores et déjà sont tels, que si ces explorations se popularisent, on évitera bien des mécomptes. Les moyens ordinaires de diagnostic, la palpation de la région épigastrique, la percussion de l'estomac, sa distension artificielle par des gaz ingérés directement, la détermination des limites de capacité de l'organe insufflé, la présence ou l'absence des douleurs périodiques ou constantes, les sensations pénibles éprouvées par les malades pendant la première ou la seconde digestion, tous ces signes, tous ces troubles fonctionnels ne permettent pas d'affirmer qu'il y ait une dyspepsie, si l'analyse chimique des liquides stomacaux, si leur pouvoir digestif expérimental ne sont pas déterminés avec rigueur. C'est pour avoir négligé ou dédaigné ces données exactes de la science, qu'on s'est refusé à considérer les dyspepsies comme des *opérations chimiques défectueuses*.

Maintenant, avant d'aborder franchement le problème de ce qu'on appelle *dyspepsies nerveuses*, et ce que j'appellerai désormais les *gastro-névroses* soit motrices, soit sensitives, il nous reste à indiquer un dernier moyen d'apprécier la dyspepsie.

Des dyspepsies jugées d'après le pouvoir d'absorption de la muqueuse stomacale. — Pour connaître l'état de l'estomac, divers expérimentateurs ont cherché à préciser la rapidité de son pouvoir d'absorption. Mende, Stehberger, Lehman, Eulenburg ont fait prendre l'iodure de potassium et noté le moment de son élimination par les urines ou par la salive. Penzold et Faber ont expérimenté dans les cas d'ulcères et de dilatations de l'estomac; Wolf, puis Quetsch, et récemment Zweifel (*D. Arch. J.*, 1886) ont opéré de même dans les dyspepsies muqueuses.

Dans l'état normal, l'ingestion à jeûn d'une capsule con-

tenant 20 centigrammes d'iodure de potassium, est suivie, en 8 à 10 minutes, de l'apparition de l'iodure dans la salive ou dans l'urine; on peut en juger par un papier à filtre qui se colore en rouge, puis en bleu. Lorsque l'estomac est rempli d'aliments, la coloration est bien plus tardive. Dans tous les états morbides, l'absorption est plus lente, surtout lorsqu'il s'agit de dilatation de l'estomac ou bien d'un cancer ou d'un ulcère récent; le ralentissement est moindre dans le carcinome spécial au pylore, et bien moins marqué encore dans la dyspepsie muqueuse. Toutefois celle-ci ne pourrait être, par ce seul procédé, distinguée de l'ulcère en général.

§ 4. Des gastro-atonies avec ou sans spasmes, et des gastro-névroses en général

Toute la discussion sur les dyspepsies vraies ou chimiques nous permet de les constituer sur une base certaine, d'en faire un groupe bien défini et surtout bien distinct des variétés infinies d'états anormaux auxquels on a appliqué la dénomination de dyspepsies nerveuses. Leube démontre clairement que ces dyspepsies nerveuses n'ont rien de chimique, qu'elles reposent uniquement sur les troubles des nerfs intrinsèques, sensibles et surtout moteurs de l'estomac; il les reconnaît quand la digestion dépasse sept heures de durée, sans que d'ailleurs ses produits soient le moins du monde altérés; ce renseignement est une véritable preuve. — Il me semble en effet qu'au milieu des discussions qui ont si longuement occupé les derniers congrès allemands, on peut arriver, en se guidant autant que possible sur la physiologie clinique, à jeter quelque clarté sur ces affections dites nerveuses de l'estomac. — L'expérience nous met à même de les séparer en deux groupes, la plupart du temps indépendants :

Un premier groupe se trouve constitué par des troubles fonctionnels ou mécaniques de la musculature de l'estomac; ce sont des gastro-atonies; le mot est vague, mais il comprend nettement la sphère de la motricité. Il y a des types purs de gastro-atonies; telles sont les digestions lentes par atonie musculaire. En regard se trouvent les spasmes qu'on attribue à l'estomac tout entier. Nous trouvons ensuite les phénomènes curieux de l'*insuffisance* du pylore ou bien, au contraire, l'histoire des *spasmes* pyloriques.

Nous notons ensuite les affections atoniques bien plus importantes, qui sont dues tantôt à un obstacle mécanique situé au pylore, tantôt à une parésie de toutes les parois qui ne parviennent plus à déverser le contenu stomacal dans l'intestin, à exécuter, en un mot, la contraction péristaltique, ce qui entraîne le stationnement prolongé de la masse alimentaire dans lacavité gastrique.

Au contraire, dans les éructations, et surtout dans les vomissements, les contractions de l'estomac dirigent les gaz ou tout le contenu stomacal vers l'ouverture supérieure ou cardia; il en résulte un trouble profond qui suppose toujours la participation soit du muscle stomacal, soit des muscles de la paroi abdominale. — Dans tous ces cas on ne saurait nier ou une diminution, ou au contraire une excitation du système musculaire de l'estomac; ce seront des gastro-atonies, ou des gastrospasmes que je distingue des antiques gastralgies qui n'indiquaient rien ni du siège, ni de l'origine du mal. Mais comme le muscle est toujours en mouvement sous l'influence de ses nerfs moteurs, comme l'excitation du système moteur est réglée par le système nerveux de la sensibilité, il en résulte une certaine difficulté pour faire la part de la névro-motricité et de la névro-sensibilité; mais l'observation impose cette distinction, car il est bien des cas très nets, très bien délimités à l'un ou l'autre système.

Ainsi pour le deuxième groupe, c'est-à-dire pour les gastro-névroses sensibles, la localisation est parfois évidente; nous la retrouverons dans les sensations perverties de la faim et de la soif. Les douleurs d'estomac proprement dites, dans l'état de vacuité, et surtout la sensibilité exagérée de l'organe au moment de l'ingestion des aliments, semblent être de nature essentiellement nerveuse; peut-être en est-il de même des hyperesthésies de l'estomac par les impressions de température; mais lorsqu'elles sont dues à la pression intérieure ou aux distensions gazeuses, la question est plus complexe. Néanmoins la dichotomie que nous proposons se trouvera justifiée par l'étude spéciale quoique sommaire, de chacune des maladies de chaque groupe.

Commençons par la classe des gastro-névroses qui ont été décrites en Allemagne sous les noms de dyspepsies nerveuses, de névroses digestives.

La dyspepsie nerveuse n'est pas une dyspepsie. — Depuis longtemps, et surtout depuis les travaux de Chomel et Lasègue en France, Habersohn, Chambers, Fenwik, Beard, Fothergill, et plus récemment Rogers en Angleterre, on connaissait les symptômes et les effets nerveux des dyspepsies. — Mais tout était confondu sous cette dénomination lorsque Leube chercha à définir le composé symptomatique, à tracer le tableau de la maladie qu'il désigne sous le nom de dyspepsie nerveuse : Les dyspeptiques de ce genre sont, dit-il, de constitution délicate; maigres ou amaigris, rarement corpulents ou d'aspect florissant. — La maladie qui souvent a succédé à une fièvre intermittente, à une lésion des reins ou de l'utérus, ou à une altération matérielle de l'estomac, se caractérise ainsi : le patient, et ceci est caractéristique, est atteint par l'acte digestif dans une partie quelconque du système nerveux central. — Les accompagnements les plus pénibles de la digestion sont les congestions,

surtout le mal de tête, les vertiges, la fatigue, rarement une somnolence complète, parfois des battements de cœur, des pulsations de l'aorte ventrale, des sensations d'angoisse par la respiration. — La source de ces perturbations est indiquée par des sensations qui sont en rapport direct avec le tube digestif; ainsi les éructations, les régurgitations qui n'entraînent pas de masses acides, mais seulement des gaz inodores et non acides; en même temps il survient souvent un malaise local qui tend au vomissement : un symptôme constant est le sentiment de plénitude et de pression à l'épigastre, qui va parfois jusqu'à la douleur; il faut y joindre les phénomènes de contiguïté, le pyrosis à l'œsophage, le resserrement de la gorge, l'appétit variable, et souvent tourné en faim canine, souvent aussi coupé dès les premières bouchées. — Les troubles intestinaux, surtout la constipation alternant parfois avec la diarrhée ne manquent jamais.

Lorsque ces manifestations vers le système nerveux central sont plus accentuées à la suite de l'acte digestif qu'à l'état normal, lorsque surtout il s'y joint d'autres troubles cérébro-médullaires, c'est alors surtout qu'on peut, qu'on doit reconnaître la *dyspepsie nerveuse.*

Mais toute cette conception de la dyspepsie nerveuse a été attaquée; le nom lui-même est inexact. Comment l'appliquer à un acte absolument correct de la digestion? comment attribuer à une dyspepsie la sensation de pression, le malaise et d'autres phénomènes qui s'observent même à jeun.

Après le nom on changea l'idée. *La dyspepsie dite nerveuse devint une névrose de l'intestin comme de l'estomac.* Ewald dit : La dyspepsie nerveuse doit avoir un sens plus large, ou subir une transformation. — Il comprend sous cette dénomination les troubles de tout le tube digestif, et croit qu'en raison des connexions intimes entre les nerfs de l'estomac et ceux de l'intestin, la maladie de l'un

doit entraîner celle de l'autre partie de l'appareil ; cela est parfaitement exact. Quand il y a une dyspepsie stomacale, elle provoque souvent la constipation ; inversement l'accumulation des matières dans l'intestin produit très souvent des phénomènes morbides de l'estomac. — Ces faits ont frappé depuis longtemps mon attention. Combien de fois ai-je vu traiter sans succès pendant des années comme gastro-dyspeptiques, des malades dont l'estomac était indemne, l'intestin malade. Combien de malheureux ont subi inutilement des saisons multiples de cures d'eaux minérales digestives, et cela uniquement parce que le médecin ne pouvant pas se dégager de l'idée de la dyspepsie stomacale, méconnut la scène pathologique qui se passait dans l'intestin ou pendant la digestion intestinale : c'est la justification de l'intitulé du *Traité des dyspepsies gastro-intestinales.* Plus l'expérience m'a guidé dans cette étude si difficile, plus claire m'a paru l'observation sur le caractère véritable des dyspepsies chimiques, qui sont d'une rareté relative, sur la délimitation des atonies stomacales, des parésies intestinales qui sont d'une fréquence absolue, en tant que primordiales, ce qui est la règle.

On peut conclure, d'après cette formule, que la dyspepsie nerveuse n'est pas une dyspepsie, mais qu'elle est une névrose gastro-intestinale, d'ordre moteur. Quant à la genèse, quant à l'origine de ces névroses gastro-intestinales, il reste un problème à résoudre.

Les névroses gastro-intestinales, surtout les atonies musculaires sont le plus souvent de cause locale. Dans les fameuses discussions des derniers congrès, la plupart des orateurs (Glax, Richter, Burckart, Rosenthal, Stiller) ont effacé la névrose locale ou périphérique pour lui substituer une cause éloignée, une altération fonctionnelle de tout le système cérébro-spinal, une névro-asthénie vulgaire ou hystérique.

Ewald et surtout Oser, dans son intéressant opuscule, sont les seuls qui aient fait des réserves en faveur des organes digestifs, directement et primitivement atteints.

Voici ce qui a donné lieu à ces divergences d'opinions. Il se passe dans l'estomac une série de phénomènes sujets à diverses interprétations. — Au degré le plus simple, la dyspepsie dite nerveuse ou plutôt la névrose gastro-intestinale se traduit par des sensations pénibles de pression, de gonflement, ayant leur siège dans l'estomac ou dans le côlon qui est placé au-devant ou au-dessous; en même temps il se manifeste, outre la distention de l'épigastre, des éructations de gaz ordinairement insipides et inodores, d'autres fois d'un goût âcre, rance. A un degré plus avancé, le goût s'altère, la langue se couvre d'enduits, les malades n'ont plus que le désir des boissons ou des aliments, soit acides, soit excitants; l'appétit se perd, des fausses faims se manifestent; la salive est sécrétée en plus grande abondance; enfin des vomissements apparaissent qui entraînent au dehors les aliments indigérés, des produits de la décomposition alimentaire, des acides gras, du mucus vitreux, qui provient de la muqueuse altérée, ou de la fermentation des hydrocarbures féculents. C'est ce qu'on voit surtout chez les alcooliques, qui rendent le matin des liquides muqueux et salivaires, après des nausées, des vomituritions et quelques efforts de toux provoqués par l'irritation alcoolique de la gorge et une exsudation muqueuse difficile à détacher.

De ces divers phénomènes, il en est trois qui ont une importance marquée au point de vue de la genèse de la gastronévrose dans l'organe malade ou dans les organes nerveux éloignés; ce sont les éructations, le pyrosis, la flatulence ou tympanite.

Les *éructations* ne se manifestent le plus souvent qu'une ou deux heures après le repas, qu'il ait été copieux ou non;

et ne se produisent que quand les gaz sont abondants, quand il y a flatulence; il s'élimine alors des gaz, qui entraînent parfois aussi des masses acides et rancies, avec des fragments d'aliments : c'est la régurgitation; elle s'opère par les contractions de l'estomac, et parfois par celles des parois abdominales, ou par de fortes expirations (Weisgerber); de pareilles émissions de gaz, plus fréquentes chez les névropathiques, peuvent durer des jours entiers et s'accentuer à chaque émotion morale.

Les gaz excrétés peuvent n'être que de l'air ingurgité, mais lorsqu'ils sont acides, il semble qu'il doive y avoir toujours une formation anormale d'acides dans l'estomac; toutefois comme le sondage pratiqué à jeun ne les démontre pas toujours dans l'estomac vide des malades flatulents, on est obligé de considérer ce phénomène plutôt comme une sensation d'acide que comme une production d'acides; cette sensation proviendrait par voie d'irradiation d'une excitation des terminaisons gastriques du nerf vague. Lorsque les acides sont prédominants, ils sont fixes comme l'acide lactique ou bien volatils comme les acides gras.

Le *pyrosis* semble également comprendre deux mécanismes; en général c'est l'excitation effective de l'œsophage et du gosier par le contenu stomacal, chargé d'acides gras volatils, et remontant à l'aide de la régurgitation. Ici encore il s'agit parfois d'une sensation connexe du nerf vague de l'estomac et des nerfs du goût. Le pyrosis peut d'ailleurs exister sans éructation; c'est alors surtout que la sonde démontre dans l'estomac la présence d'acides gras de fermentation, qui donnent lieu à la perception réflexe, gutturale de l'irritation vago-sympathique de l'estomac. Cette impression de fer chaud se retrouve particulièrement chez ceux qui sont atteints d'une atonie de l'estomac, ainsi que l'observe justement Rosenbach.

Flatulences. — L'excès de gaz dans l'estomac et dans l'intestin accompagne toujours le pyrosis et les éructations. L'estomac contient normalement des gaz, qu'il est impossible d'aspirer complètement par la pompe. Il reste constamment dans l'estomac le plus rempli, ainsi qu'il est facile de s'en assurer, dans la position horizontale, une zone qui rend le son tympanique entre la pointe du cœur et la concavité des côtes gauches. C'est avant tout l'air qui est ingurgité avec les aliments, et cela d'autant plus que les aliments sont moins mâchés, moins insalivés et plus vite avalés. La fermentation des aliments fournit très peu d'éléments gazeux, à moins qu'elle soit anormale, et que la digestion soit troublée, comme dans la dyspepsie chimique.

Dans un certain nombre de cas que nous préciserons, les gaz de l'estomac proviennent des intestins; mais ordinairement la masse gazeuse est fournie par l'air atmosphérique qui est ou bien avalé ou bien aspiré. Weisgerber et Stiller ont nié la déglutition de l'air, parce que la pression intrastomacale est plus considérable dans l'estomac que dans la poitrine et dans l'œsophage; Oser a toutefois fait observer que les contractions de l'œsophage peuvent y surélever la pression, et en devenant involontaires, pousser l'air de façon à le faire parvenir dans l'estomac. Un exemple intéressant de Kussmaul et cité par Pönsgen nous montre une tympanite des plus graves, formée exclusivement par l'air atmosphérique avalé; la malade parvint à limiter la déglutition de l'air et à se débarrasser ainsi de sa tympanite.

Il n'est toutefois pas impossible que l'air soit aspiré directement. Oser cite une série de faits dans lesquels l'émission des gaz coïncidait avec une véritable agitation péristaltique des muscles, et des contractions incessantes de l'intestin. Le même phénomène peut avoir lieu dans l'estomac lorsque de pareilles contractions se produisent, le cardia

étant ouvert. — Il n'est pas nécessaire, comme le croit Stiller, d'admettre une paralysie de l'anneau très mou, très extensible du cardia. Les deux façons dont l'air pénètre, c'est-à-dire l'ingurgitation et l'aspiration expliquent facilement l'énorme quantité d'air qui s'accumule, et qui, après avoir distendu l'estomac, finit par soulever, par révolter la force contractile de l'estomac; d'où résulte l'expulsion de ces masses d'air si fatigante et si répétée.

Composition des gaz gastro-intestinaux. — Outre l'air avalé ou aspiré, l'estomac contient de l'acide carbonique, qui, d'après Lehman, se dégage du sang par voie de diffusion. Planer trouva chez le chien, cinq heures après le repas, 25 vol., 2 pour 100 d'acide carbonique, 68,68 d'azote et 6,12 d'oxygène, ces derniers provenant de l'air. Mais comme la tension de l'acide carbonique dans le sang artériel atteint à peine 4 à 5 volumes pour 100 (Strassburg) il est impossible que la quantité d'acide carbonique indiquée par Planer provienne du sang; ce gaz doit nécessairement se former dans l'intestin et remonter de là dans l'estomac.

Les fermentations qui ont lieu dans l'intestin se traduisent non seulement par l'acide carbonique, mais par l'hydrogène, l'azote, l'hydrogène sulfuré; il y a en outre l'hydrogène carboné, ou gaz des marais, qui résulte d'une fermentation spéciale, aux dépens de la cellulose que nous prenons avec les végétaux; on connaît la flatulence que produisent certains légumes, comme les choux. Elle varie aussi selon la quantité de gaz qui rentrent dans le sang, après avoir séjourné dans la cavité intestinale. — Un travail très intéressant a été publié par Zuntz et son élève Tacke pour prouver que les gaz intestinaux passent pour la plus grande partie dans le sang, et sont ensuite éliminés par le poumon. Dans une expérience pratiquée sur un lapin et durant dix heures, les intestins éliminèrent 30 centimètres cubes de gaz, pen-

dant que les poumons exhalèrent l'énorme quantité de 103 centimètres cubes d'hydrogène et de gaz des marais; donc les voies respiratoires expulsent dix à douze fois plus de gaz que l'intestin, dont la partie supérieure contient surtout de l'acide carbonique et de l'hydrogène, et dont la partie inférieure (intestin côlon) renferme principalement le gaz des marais.

Atonie et spasmes de l'estomac. — La caractéristique et le mécanisme des symptômes de flatulence peuvent nous éclairer sur la nature vraie ou fausse des dyspepsies qui les produisent. S'agit-il d'une dyspepsie vraie, l'examen des liquides aspirés suffira pour la faire admettre ou nier. Si la dyspepsie chimique fait défaut, si c'est une gastro-névrose sensitive ou motrice, le véritable problème consiste à déterminer son origine; est-elle de cause locale ou n'est-elle qu'une fraction d'une névrose générale? ainsi d'une hystérie gastrique, d'une neuro-asthénie fixée sur l'estomac? La réponse est faite; si les éructations et les régurgitations sont intenses, si elles portent sur des gaz fétides, rances, âcres, ou sur des fragments d'aliments indigérés, à plus forte raison s'il y a des vomissements de ce genre, si le pyrosis est permanent et répété à chaque digestion, si chaque repas est suivi de douleurs vives, de cardialgie, dans ces conditions on n'est pas en droit de supposer une simple localisation de l'état nerveux général. — Vous ne verrez jamais le nervosisme constitutionnel se dessiner autrement que par l'accumulation des gaz ou par l'émission des gaz *insipides*, *inodores*, particulièrement de l'air atmosphérique ingurgité; le tympanisme peut dans ces cas devenir excessif et soulever les parois de l'estomac, de l'intestin, de l'abdomen lui-même, et se produire instantanément; la violence du phénomène et sa production sous les influences émotives sera une raison décisive pour faire admettre une gastro-névrose con-

sécutive, pour faire naître l'idée d'une maladie nerveuse générale avec détermination gastro-intestinale, surtout si en même temps il y a des perversions de l'appétit, des fausses faims, une sensibilité exaltée de l'estomac et des anesthésies de la peau.

La chimie peut à son tour nous éclairer; si on trouve le liquide stomacal trop peu chlorhydro-acide, si son pouvoir digestif artificiel est faible, si les peptones ne se sont pas assez formées, on est en droit d'admettre une dyspepsie chimique. — Je sais que pour certains cas de ce genre, on a admis une origine nerveuse, une dyspepsie chimique par dépression des nerfs sécréteurs, qui, il est vrai, n'ont jamais été démontrés. — Je sais encore que s'il y a une hypersécrétion constante de suc gastrique et fortement acide, comme dans les cas signalés par Rossbach sous le nom de gastroxynsis, on a supposé une surexcitation de ces nerfs; ces faits sont à peine connus qu'on les a déjà classés.

§ 5. — **Gastro-atonies et gastrospasmes**

Dans son intéressant travail sur les maladies nerveuses de l'estomac, Oser a mis, en tête de la liste, les affections gastriques musculaires totales ou partielles; c'est ce que j'ai établi dans le *Traité des dyspepsies* (1880 et 1883) en démontrant que la plupart des névroses gastriques sont d'ordre moteur. Oser en a complété la liste et fourni la plus rigoureuse description. — Les états de dépression ou d'atonie se trouvent compris dans ces gastronévroses motrices et dominent la série.

Insuffisance pylorique — Indiquée pour la première fois par Ebstein en 1880, l'insuffisance pylorique a été reproduite expérimentalement par Oser. Lorsqu'il existe un rétrécissement de la portion supérieure de l'intestin grêle, la partie

située au-dessus, par conséquent le pylore, se dilate et devient incapable de clore la cavité stomacale (Oser). Stiller et Bartels attribuent aussi cette dilatation à la compression du duodénum par un rein mobile (?). L'insuffisance peut être due à une sorte de parésie nerveuse (Ebstein), et se trouve particulièrement chez les femmes hystériques.

Mais le diagnostic de cette parésie est difficile. On a proposé d'introduire ou un mélange gazogène, ou l'air atmosphérique pour savoir si les limites de percussion de l'estomac sont dépassées ; c'est-à-dire si l'acide carbonique produit ou si l'air insufflé passe directement dans l'intestin. Quand on ne peut pas dilater l'estomac, quand ses bords sont effacés, il survient une tympanite intestinale ; d'après Ebstein il se produit aussi de la diarrhée ; les vomissements préalables cessent, le contenu stomacal passant facilement dans la cavité intestinale.

Il ressort de là une conclusion remarquable : c'est que la fermeture du pylore n'est pas indispensable à la vie, et que la nutrition peut rester intacte malgré l'incontinence, la parésie ou même la destruction du pylore.

Atonie et spasmes de l'estomac. — La musculature de l'estomac peut à la suite d'influences nerveuses dépressives perdre sa tonicité, et subir une sorte de parésie, jamais une paralysie vraie. C'est certainement un des états morbides les plus fréquents ; on l'observe souvent chez les femmes, et elle coïncide fréquemment alors avec une maladie de l'utérus. — La distension gazeuse de l'estomac et de l'intestin, le tympanisme, la digestion lente en sont les premiers signes, sans qu'il survienne d'ailleurs une dyspepsie chimique, sans qu'il y ait une véritable atteinte portée à la nutrition.

Dilatation de l'estomac. — A un degré plus élevé la distension gazeuse passe à la véritable dilatation de l'estomac ; les signes en sont connus.

Il existe des dilatations qui reconnaissent pour origine un rétrécissement du pylore, ou des lésions des parois stomacales elles-mêmes; d'autres se produisent d'une façon passive chez les individus affaiblis, épuisés, et plus encore chez les névropathiques; d'autres qui n'ont pas été signalées se développent chez les intestino-atoniques, atteints de constipation et de tympanisme, et surtout chez les hémorroïdaires; enfin il n'est pas rare de l'observer à la suite des dyspepsies intestinales (Voir chap. II) mucino-membraneuses. Les signes et les symptômes de ces dilatations sont toujours les mêmes; ils sont connus, leur cause est plus difficile à déterminer, et le traitement par le lavage de l'estomac n'est pas toujours indiqué. Avant de recourir à ce moyen, il faudra toujours tenter un régime spécial qui convient aux intestino-atoniques ou intestino-dyspeptiques.

Gastrospasme. — Le spasme gastrique a été diversement interprété; les uns le nient et le confondent avec une névrose de la sensibilité stomacale; d'autres font observer avec raison qu'il n'y a pas de contraction spasmodique sans douleur; d'autres, enfin, discutent la question de priorité entre le spasme et la douleur.

Cette diversité d'opinions fait pressentir déjà qu'il est impossible de prouver l'existence d'une contraction tonique qui occuperait tout l'estomac. Les spasmes du pylore, eux, ne sont pas discutables; pendant leur courte durée, l'estomac devient dur, et ses parois, sans être douloureuses, sont palpables à travers celles de l'abdomen.

Les spasmes de l'intestin ne sont pas moins bien prouvés; mais, en supposant même possible l'existence d'une contracture totale de l'estomac, elle ne se prête pas au diagnostic. Par la palpation et la percussion, on peut constater la saillie de l'organe, laquelle n'est pas incompatible avec l'existence d'une contracture tonique; de même aussi la rétrac-

tion de l'estomac peut survenir dans un estomac flasque, atonique.

D'une autre part, les sensations éprouvées par le malade n'ont pas de signification précise. Oser fait remarquer, avec raison, que tous les phénomènes douloureux sont perçus à l'épigastre, et qu'il n'est pas question de douleurs siégeant dans le fond de l'estomac, lequel appartient surtout à la moitié gauche du corps; le patient ne peut donc nous éclairer sur la nature et l'étendue de la contraction, et le médecin ne peut le constater par l'examen physique. Ce qui est certain, comme je l'ai dit, c'est que l'atonie gastrique prédomine d'une manière régulière, et que l'estomac ne sort de cet état que pour se contracter douloureusement, soit dans sa totalité, soit dans une de ses parties; c'est ce qui a lieu pour le pylore et le cardia, qui, eux aussi, sont souvent frappés d'atonie pour devenir ensuite le siège de contractions partielles.

Agitation des muscles de l'estomac. — Mais si l'estomac ne peut se contracturer en totalité, il peut le faire d'une manière anormale et incessante. Kussmaul a signalé ces étranges faits sous le nom d'agitation péristaltique des muscles. C'est un vrai délire musculaire.

Vomissements nerveux. — Le vomissement, qui constitue une des formes les plus fréquentes des gastrospasmes, est un acte complexe, dans lequel l'estomac ne joue qu'un rôle secondaire. Ce sont les contractions des muscles abdominaux et du diaphragme, qui sont les fauteurs principaux du vomissement; l'estomac, comme l'a démontré Magendie, peut être remplacé par une vessie inerte remplie d'eau, car si on injecte de l'émétique dans les veines d'un animal ainsi privé d'estomac, la vessie qui remplace l'estomac se vide par la bouche; inversement, si on paralyse avec le curare les nerfs moteurs de l'abdomen, bien que l'estomac conserve sa

musculature intacte, le vomissement n'a plus lieu (Gianuzzi). Toutefois, les recherches de Tantini, Schiff, Schwartz, Budge, Patry, etc., démontrent que le vomissement exige, jusqu'à un certain point, la participation de l'estomac et surtout de son ouverture œsophagienne ou cardia.

De toutes façons, et quelle que soit la part de l'estomac, cet acte moteur ne peut provenir que de l'excitation directe ou indirecte des centres nerveux, laquelle se porte par voie excentrique sur les nerfs moteurs de l'abdomen, du diaphragme et des nerfs vagues de l'estomac lui-même. Les centres cérébro-spinaux, s'ils sont lésés, enflammés, provoquent le vomissement; mais ils sont bien plus souvent actionnés par les nerfs périphériques, par les nerfs du goût, de l'odorat, par les nerfs du gosier, etc.; le point de départ de l'excitation, dans ces cas, est aux terminaisons nerveuses; de là, elle gagne le cerveau, et se réfléchit sur les nerfs moteurs qui vont aux muscles expirateurs et gastriques. C'est là, dans toute l'acception du mot, un acte réflexe. Or, les vomissements réflexes sont précisément ceux qui nous intéressent le plus.

Trois genres d'organes donnent lieu, avec une grande facilité, à cet acte réflexe; c'est l'utérus, c'est l'intestin, avec les organes avoisinants, et enfin l'estomac lui-même.

Quel que soit l'état anormal des organes ovaro-utérins, le vomissement en est souvent le résultat. L'intestin obstrué, ou simplement irrité par la douleur, ne manque presque jamais de provoquer le vomissement; les organes avoisinants, le péritoine enflammé, les tumeurs du ventre, les reins déplacés, les calculs rénaux ou biliaires sont autant de causes de vomissements.

Mais, ce qui est le plus singulier, c'est que, si le vomissement est provoqué par l'estomac lui-même, ce n'est pas directement par les lésions qui l'envahissent, mais par une

irritation des nerfs vago-sympathiques qui s'y terminent. Il n'y a même pas toujours de différence appréciable entre le vomissement qui résulte d'une inflammation simple ou catarrhale de l'estomac et le vomissement appelé nerveux. On peut dire seulement que, dans ce dernier cas, l'expulsion du contenu stomacal est moins souvent que dans la première condition, annoncé par les malaises, le dégoût des aliments, la salivation, l'anxiété, les sensations douloureuses épigastriques ; on peut ajouter que le vomissement se produit alors à toutes les périodes de la digestion, et même à jeûn, qu'il porte parfois sur les substances les moins indigestibles, qu'il est plus influencé par les impressions morales, que, en général, il ne renferme pas de restes alimentaires, et que par cela même, il est mieux supporté, au point de vue de la nutrition générale, que le vomissement d'origine anatomique.

Dans certains cas très singuliers qu'on appelle gastrorrhées, les malades rendent le matin, sans éprouver aucun malaise, une certaine quantité de liquide salivaire et stomacal sans traces d'aliments. Dans d'autres cas, plus rares encore, on voit, comme l'a observé Leyden, des accès de vomissements durant quelques heures ou quelques jours avec des douleurs stomacales très violentes, un malaise général, des maux de tête, la rétraction du ventre et probablement le spasme de l'estomac ; puis tout rentre dans l'ordre ; il ne reste qu'une constipation opiniâtre, et souvent les accès reparaissent. S'agit-il, dans ces cas, d'une affection primordiale du nerf vague ou du plexus cœliaque, comme le croit Leyden ?

Toujours est-il que les vomissements dits nerveux ne se voient pas toujours, comme on le croit, chez les névropathes ou les hystériques, ou les cérébraux, et qu'ils ne sont pas toujours le résultat ni d'une affection intestinale, ni d'une maladie utérine ; la tendance aux vomissements et à leur

répétition grave est souvent une disposition locale et individuelle impossible à prévoir et à définir.

§ 6. — Gastronévroses

Autant dans l'état morbide, l'estomac est en proie aux sensations les plus pénibles, autant dans l'état physiologique il ne jouit que d'une sensibilité obtuse; alors ses impressions sont vagues, ainsi la température froide ou chaude des boissons ne se perçoit qu'à la paroi abdominale antérieure dans des limites restreintes. Ainsi, quand il est distendu par les aliments ou les gaz, on éprouve un sentiment de plénitude mais sans douleurs. Toutes ces sensations sont du domaine du nerf vague, car quand chez les animaux on vient à le sectionner on peut impunément tirailler le pylore.

Les véritables et les seules sensations spéciales à l'estomac sont la *faim* et la *satiété*, qui peuvent se modifier de diverses façons et doivent en tous les cas être distinguées de l'*appétit*. Il est des malades qui n'ont jamais faim; ils peuvent pendant des journées entières se passer d'aliments; et cependant quand ils prennent la nourriture ils digèrent parfaitement. D'autres ne sentent jamais le degré de satiété; ils ne la connaissent que par comparaison rétrospective, et par souvenir des repas nécessaires d'autrefois. L'appétit, qui est bien ordinairement le résultat de la faim, ne se fait pas sentir à l'estomac, tandis que la faim qui est un besoin impérieux, éprouve l'estomac lui-même. Quand l'appétit manque, quand il y a anorexie elle peut être d'origine gastrique ou d'origine mentale; dans l'un et l'autre cas, si elle est absolue et porte sur tous les aliments indistinctement, elle prend un caractère de gravité extrême, et mène à une inanition mortelle.

La sensation de la faim et de l'appétit au lieu d'être abolie,

subit parfois de singulières et profondes altérations ; dans certaines conditions le sentiment de la faim se traduit par une douleur ou par un resserrement pénible, qui disparaît à l'instant même où le malade prend quelques aliments, c'est pourquoi le patient est souvent muni de quelques tablettes avec ou sans valeur nutritive, mais suffisantes pour calmer cette faim douloureuse, qui peut, si elle n'est pas satisfaite immédiatement, amener la syncope. Ces sensations, qui s'observent particulièrement trois ou quatre heures après les repas, c'est-à-dire à la fin de la digestion stomacale ou au commencement de la digestion intestinale, ne sont que des fausses faims, des douleurs avec apparence de la faim et dépendant ordinairement de la distension gazeuse qui s'opère dans l'estomac ou dans l'intestin, atoniques à ce moment de la digestion.

Nous voilà sur les limites de la pathologie. Il est rare que l'état morbide de l'estomac ne se dessine pas par des sensations douloureuses; s'il est des gastro-dyspeptiques ou des gastro-atoniques qui se plaignent seulement de sentir leur estomac, la plupart accusent des sensations d'agitation, d'inquiétude, très souvent des pulsations synchrones avec celles de l'aorte, des battements artériels pendant la digestion ou même toute la nuit, un malaise stomacal et surtout une impression locale de vide avec tendance évidente à la *défaillance*, laquelle se manifeste souvent à jeûn et persiste plus ou moins longtemps.

Parmi les grands maux que le malade accuse, se trouve une sorte de *constriction* pénible à l'estomac et au cou, qui se dissipe le plus ordinairement par l'émission des gaz, c'est là un des phémomènes de la gastro-atonie douloureuse dont la forme la plus grave est connue de longue date sous le nom de cardialgie.

Elle se traduit par des élancements, des brûlures qui s'ir-

radient aux nerfs intercostaux ou lombaires, mais surtout avec la plus grande intensité aux nerfs de la colonne vertébrale, de sorte que souvent cette rachialgie figure au premier plan, et masque la douleur locale.

La plus dangereuse de ces perturbations est l'extrême sensibilité de l'estomac lors de l'introduction des aliments, soit immédiatement après, soit pendant toute la digestion; les malades, craignant de prendre la plus légère nourriture, arrivent ainsi à l'amaigrissement et à l'anémie bien que l'examen du contenu stomacal ne présente aucune altération chimique; s'ils sont traités pour une dyspepsie vraie ou pour un catarrhe et surtout pour un ulcère de l'estomac, il en résulte un véritable danger. Oser l'a prouvé, et nous avons bien des fois noté cette observation importante.

§ 7. — Résumé diagnostic des symptômes des gastro-atonies et des gastronévroses

En analysant tous ces désordres de la musculature gastrique, toutes les surexcitabilités, toutes les sensations prédigestives troublées, on arrive par leurs caractères spéciaux à en reconnaître l'origine et à les distinguer des signes ou des effets des maladies stomacales proprement dites :

1° Les gastro-atoniques et les gastronerveux ont la digestion intacte, comme le prouve l'examen chimique du liquide stomacal, et achevée en six à sept heures, tandis que dans la dyspepsie chimique et surtout muqueuse, le contenu stomacal séjourne pendant plus de temps et contient des produits anormaux de fermentation, avec des portions d'aliments indigérés;

2° L'examen physique de l'estomac ne démontre rien d'anormal si ce n'est la distension gazeuse de cet organe ou des intestins;

3° Les sensations douloureuses existent souvent à jeûn et cessent par le repas; c'est un signe de névrose;

4° Souvent aussi ces troubles sensitivo-moteurs se rattachent à une affection intestinale, qui peut donner le change;

5° Les influences psychiques se font plus sentir sur les souffrances des névropathiques, que sur les douleurs des gastronerveux proprement dits;

6° La sensibilité extrême aux aliments, sous forme de constriction ou de pression douloureuse se retrouve aussi bien dans les gastro-névroses que dans les dyspepsies muqueuses. Oser n'attache pas plus d'importance diagnostique aux névralgies ni aux points douloureux à la pression sur le trajet des plexus nerveux placés dans le creux épigastrique ou le long de l'aorte, ni enfin aux points douloureux dorsaux, phénomènes signalés par Burkart et Rosenthal. Il n'y a rien là de spécial à l'une ou l'autre maladie;

7° J'en dirai autant de l'impression vive que les excitants chimiques ou mécaniques produisent sur l'estomac sous forme de douleurs lancinantes ou brûlantes; on retrouve ces sensations dans les gastro-dyspepsies, dans les gastro-atonies douloureuses, et même dans l'ulcère simple de l'estomac.

§ 8. — De l'action des gastro-dyspepsies et des gastro-atonies sur le système nerveux central

Les gastro-atonies ainsi que les gastro-dyspepsies ne se traduisent pas toujours par leurs phénomènes classiques; souvent elles restent pour ainsi dire latentes, au point de vue de l'estomac, et ne font que troubler le système nerveux. — On est peut-être en droit de parler de dyspepsie vraie et surtout de gastro-atonie, lorsque pendant la digestion il se manifeste un malaise général, de la fatigue, des frissons, des palpitations, de l'oppression, qui constituent une phé-

noménalité d'ordre normal, mais à plus forte raison, lorsque les malades se plaignent de troubles nerveux anormaux, tels que : 1° l'insomnie ou la somnolence ; 2° les vertiges; 3° la migraine; 4° les douleurs musculaires; 5° les phénomènes intellectuels ou psychiques, hystériques ou mélancoliques, avec ou sans anesthésie des membres; 6° les palpitations intenses, ou les syncopes avec ou sans dyspnée.

1° **Somnolence ou insomnie.** — Un grand nombre de malades ont une tendance invincible à s'abandonner au sommeil après le repas. Le besoin de repos et l'aversion pour tout exercice physique paraissent d'autant plus naturels que la fonction respiratoire est gênée par la réplétion de l'estomac, et que l'action du cœur est accélérée par le travail digestif; il est donc illogique de recommander l'exercice corporel après le repas ; il est même indiqué de le proscrire chez les vieillards, chez les obèses. Dans ces conditions il s'établit dans le cerveau une anémie temporaire, cause de la somnolence ; ce n'est donc pas une congestion mais l'anémie cérébrale qui est alors à craindre. — L'insomnie est ordinairement l'effet d'une digestion tardive, ralentie, et souvent aussi de la digestion intestinale défectueuse.

2° **Le vertige stomacal ou intestinal** constitue un des accompagnements les plus fréquents de la dyspepsie et de l'atonie gastrique. On l'observe aussi bien dans les maladies de l'intestin que dans celles de l'estomac ; j'ai insisté sur ce point important, et Leube vient récemment d'en fournir la preuve.

Pour démontrer l'influence de l'estomac, on a dit qu'il suffit chez les vertigineux d'exercer une pression sur la région stomacale pour provoquer le vertige ou l'augmenter ; mais un pareil argument n'a aucune valeur, car on ne sait sur quelle partie du tube digestif on opère la pression. On a fait aussi l'observation que le vertige coïncide souvent avec la

faim intense ou avec la fausse faim; or, on sait que c'est un phénomène de l'atonie flatulente. Ce qui est absolument vrai, c'est que, quand le vertige existe, c'est presque toujours avec les distensions gazeuses ou même avec les dilatations de l'estomac, et qu'il disparaît dès que l'estomac et l'intestin sont débarrassés de leurs gaz, à la fin de la digestion. Il peut se produire aussi dans l'état de vacuité de l'estomac et cesser par l'ingestion d'un aliment quelconque. Que se passe-t-il dans ce cas et dans le précédent?

Je fais abstraction des anémies totales qui sont le résultat de l'inanition digestive, et qui donnent lieu aux vertiges permanents, et je cherche le mécanisme des vertiges gastro-intestinaux. En admettant que c'est l'appareil digestif qui est la cause directe, pourquoi le vertige cesse-t-il à la fin de la digestion, ou bien par l'expulsion des gaz, ou bien instantanément par l'introduction d'un aliment qui a eu à peine le temps de toucher à la paroi stomacale? Comment se fait-il que les lésions les plus graves de l'estomac, telles que l'ulcère ou le cancer ne produisent rien de semblable? Voici la réponse la plus plausible. — Une impression non perçue part de l'estomac ou de l'intestin atteint de dyspepsie chimique ou de névrose; elle gagne la moelle allongée, y trouve le centre des nerfs des vaisseaux, le centre vaso-moteur, et produit là une contraction de tous les vaisseaux du cerveau; de là une anémie locale, un vertige anémique.

Il peut dépendre aussi directement du trouble de la circulation abdominale; Mayer et Pribram, en irritant mécaniquement la paroi stomacale, ont produit une augmentation de la pression sanguine dans les vaisseaux artériels. C'est donc toujours un trouble de circulation dans l'encéphale; il y circule trop peu de sang, ou la circulation se fait sous une pression exagérée; nous sommes loin, comme on le voit, de l'effet direct ou sympathique de la muqueuse digestive sur le

cerveau. — Le vertige *a stomacho-læso* est en réalité un vertige vasculo-cérébral.

3° **La migraine stomacale**, comme toutes les migraines, se compose de deux phénomènes connexes : la douleur unilatérale, qui est le phénomène primordial, puis les troubles de la circulation faciale, oculaire, encéphalique. Dès que la douleur se développe, on voit dans une première phase le visage devenir pâle, exsangue, les artères temporales battre avec force, le globe de l'œil s'enfoncer dans l'orbite et s'injecter ; or ces symptômes indiquent une contraction des vaisseaux céphaliques, c'est-à-dire une excitation du nerf sympathique cervical, et l'origine de cette excitation est dans la partie de la moelle cervicale, qui donne naissance au cordon sympathique. Plus tard ce sont les vaso-dilatateurs qui interviennent, et le visage s'anime ; l'encéphale et l'œil sont envahis, ainsi que la moelle allongée. Il y a donc là une série de phénomènes vasculaires qu'il est impossible de nier et qui se rattachent à la douleur. Mais celle-ci est difficile à expliquer par l'anémie ou par l'hyperhémie cérébrale ; elle semble se rattacher aux phénomènes de pression vasculaire. Dans tous les cas il s'agit d'une impression, qui partant de l'estomac, gagne la moelle allongée, se réfléchit sur les nerfs des vaisseaux de la tête, de ses muscles et de l'encéphale lui-même. — La migraine pas plus que le vertige n'est d'origine digestive directe (comme le montre Sarda dans son excellente thèse), c'est selon toute probabilité un trouble vasculaire cérébro-spinal qui naît à l'occasion des dyspepsies ou des gastro-atonies.

4° **Les douleurs dorsales** constituent un phénomène plus nettement défini, qui paraît se rattacher à la fatigue des muscles ; chez les dyspeptiques arrivés à un certain degré d'anémie c'est une sensation locale douloureuse de courbature musculaire.

Il en est sans doute de même des douleurs périphériques qui loin de suivre le trajet anatomique des nerfs, loin de constituer des névralgies, se rattachent aux myosalgies, à la fatigue et à l'anémie locale du système musculaire.

Les parois musculaires de l'abdomen sont dans le même cas, il y a là des myosalgies qui, avant les travaux de Briquet, étaient confondues avec les douleurs de l'estomac lui-même; ce sont des épigastralgies.

5° **Phénomènes psychiques, hystériformes, hypocondriaques.** — L'ensemble des phénomènes cérébraux dus aux troubles vaso-moteurs et comprenant les vertiges, constitue aussi l'hypocondrie; il faut se garder de la prendre pour une maladie primitive; ses divers caractères sont là pour témoigner de son origine.

L'hystérie peut être cause ou effet. On peut établir comme règle générale que la dyspepsie produit rarement l'hystérie par accès; mais si les accidents nerveux se bornent aux troubles de la sensibilité sensorielle, musculaire, cutanée, ils sont plus fréquemment un effet de la dyspepsie qu'un signe de l'hystérie primordiale.

6° **Palpitations. — Dyspnées. — Syncopes.** — Des palpitations se développent souvent chez les dyspeptiques; sont-elles un effet d'excitation réflexe partant des fibres nerveuses du nerf vague gastrique sur les filets nerveux du cœur? Dans ces derniers temps on a admis que les trois branches, gastrique, cardiaque et pulmonaire du nerf vague jouent entre elles un véritable rôle de comparse; l'impression perçue par le nerf digestif devait se transmettre au nerf vague du cœur, en révolutionner le rhythme, en troubler l'harmonie, le faire palpiter. C'est donc une excitation sensitive, qui va se réfléchir sur les branches vagues du cœur; que produira-t-elle sur cet organe? des palpitations? mais on sait que l'irritation du vago-cardiaque fait exactement l'inverse d'une palpita-

tion ; elle arrête le cœur (syncope). Que fait encore cette excitation de l'estomac? Elle prendra un billet de retour, se portera sans doute sur la partie centrifuge du nerf stomacal, et là elle fera contracter l'estomac, pour déterminer le vomissement. Or, on sait que le vomissement ne s'opère pas par l'estomac, mais par les parois abdominales; voilà donc déjouée la seconde prévision.

En voici une troisième; le même nerf sensitif de l'estomac agira sur les rameaux pulmonaires et déterminera l'oppression, la dyspnée ; or, nous avons appris par la physiologie, que le nerf vague moteur du poumon ne peut que faire contracter les muscles bronchiques, et comme on ignore leur destination, il se trouve que cette troisième et dernière transmission est complètement latente, et ne saurait soulever la moindre dyspnée.

Voilà le chandelier à trois branches réduit à néant. — En réalité il faut arriver à admettre que les terminaisons du nerf vague dans l'estomac se réflètent sur la moelle épinière, d'où naissent les nerfs accélérateurs du cœur, de là des palpitations. Il faut admettre encore que cette même impression peut se réfléchir de la moelle épinière et allongée sur les nerfs moteurs des parois abdominales et du diaphragme, qui se contractent et produisent le vomissement. Il faut enfin pour la dyspnée se contenter d'un simple effet mécanique, produit par les gaz de l'estomac, qui en s'accumulant refoulent le diaphragme par en haut, et amoindrissent ainsi le champ de la respiration. Ces explications ont leur côté pratique, et pour ce dernier point en particulier, le meilleur moyen de faire respirer les dyspeptiques, c'est de les débarrasser des gaz.

§ 9. — **Existe-t-il des névro-dyspepsies chimiques?**

Après avoir épuisé la discussion sur la genèse des gastro-

névroses motrices et sensibles, qui seule peut nous guider dans le traitement alimentaire, il reste à savoir si les impressions gastriques sont à même de produire un trouble de sécrétion, c'est-à-dire une dyspepsie chimique. Pour soutenir une pareille opinion on a admis des nerfs sécréteurs agissant sur les glandes à pepsine; on a raisonné par analogie avec ce qui se passe dans les glandes salivaires, sudorales, lacrymales, qui sont pourvues de nerfs de sécrétion; puis cet argument est resté à l'état de comparaison; ensuite on a invoqué des raisons philosophiques, des influences émotives qui troublent la digestion. Certes les impressions morales peuvent provoquer une indigestion, mais comment? en arrêtant les mouvements de l'estomac ou en excitant ses nerfs sensibles; dans le premier cas les aliments séjournent dans la cavité stomacale devenue inerte; ne subissant aucune modification digestive, tendant à se décomposer, et à former des acides gras volatils, ils produisent là des sensations douloureuses dues à des gaz putrides; finalement ils sont rejetés par le vomissement, ou bien ils passent dans l'intestin d'où ils sont expulsés par la diarrhée qui résulte de la présence de masses alimentaires indigérées.

Dans le deuxième cas l'impression psychique détermine directement le vomissement en se portant sur la moelle allongée, et de là sur les organes musculaires de l'abdomen qui rétrécissent la cavité abdominale et compriment l'estomac jusqu'à ce qu'il se débarrasse de son contenu. Dans les deux occurrences il ne s'agit que d'indigestion ou de digestion enrayée. Dans aucune de ces éventualités il n'est question de dyspepsie chimique.

Quand les malades accusent les passions vives, les chagrins, de produire les troubles des fonctions de l'estomac, ils subissent en réalité des perturbations de la motricité stomacale, des fatigues musculaires de l'estomac, des gastro-

atonies, souvent même des dilatations de l'organe digestif, qui peuvent, finalement amener de graves inconvénients, mais qui ne consistent pas en sécrétions anormales des sucs digestifs, et ne conduisent ni à l'inanition ni à l'amaigrissement; ces malades finissent par se rétablir par l'usage d'un régime bien compris, et non par les remèdes antichimiques, ni même par les conseils des médecins qui leur recommandent naïvement d'éviter les émotions, comme si la vie pouvait se passer sans impressions morales.

Parfois ces gastro-névroses d'origine psychique, au lieu d'atteindre la musculature stomacale, se traduisent par les troubles des sensations prédigestives, et entre autres par l'inappétence et le dégoût profond des aliments; ce n'est pas là non plus un signe de dyspepsie. Il faut en effet recourir d'absolue nécessité au régime liquide, au lait, aux potages avec la viande hachée et légèrement grillée; dans ces conditions et malgré l'aversion pour les aliments, la digestion se fait.

Ainsi, quelle que soit la manière d'envisager la question des influences psychiques, nous arrivons toujours aux phénomènes des gastro-névroses, et nous évitons la dyspepsie vraie.

CHAPITRE Ier *BIS*

TRAITEMENT ALIMENTAIRE DES GASTRIQUES AVEC DYSPEPSIE OU NÉVROSE OU ATONIES

§ 1er. — **Moyens chimiques**

Depuis quelques années la thérapeutique médicale des dyspepsies va en se restreignant; le traitement alimentaire tend à s'y substituer; les médications chimiques par la pep-

sine et même par l'acide chlorhydrique s'amoindrissent, se déprécient, et ne jouissent plus de leur antique renommée; elles ont cédé le pas aux boissons digestives, c'est-à-dire aux excitants de la sécrétion gastrique, parmi lesquelles les amers, à leur tour, perdent du terrain; si on fait abstraction des médications mécaniques comme le lavage de l'estomac ou l'emploi de corps inertes comme les graines insolubles, et les évacuants intestinaux, il ne restera plus qu'à examiner la nature des régimes et apprécier la valeur nutritive des aliments dans chaque espèce morbide. C'est là notre tâche.

Voyons d'abord les remèdes alimentaires dans la série des dyspepsies chimiques caractérisées par l'acidité chlorhydrique imparfaite, par la pepsinogénie défectueuse (par l'excès de peptones, par l'altération de la muqueuse et de ses glandes); mais il y a une question préalable. Existe-t-il des moyens d'activer ou de corriger la sécrétion du suc gastrique, entre autres, de favoriser la formation de la pepsine et de l'acide?

§ 2. — **Du traitement artificiel des dyspepsies chimiques**

a. **Des moyens pepsinogènes.** — Il y a vingt ans, Schiff a découvert les peptogènes ou pepsinogènes, c'est-à-dire des substances qui raniment la digestion lorsque celle-ci a langui ou cessé momentanément, lorsque la force digestive de l'estomac est épuisée pour un temps assez long. Pendant les premières heures, dit le célèbre physiologiste, qui suivent un repas copieux, l'estomac fournit un suc qui peut être acide, mais qui ne contient point de pepsine. Or, dès qu'on introduit du bouillon, de la dextrine (ou du café) dans l'estomac, ou lorsqu'on pratique leur injection sous la peau ou dans l'intestin, bien que ces substances ne contiennent pas

d'éléments nutritifs, on voit aussitôt recommencer le travail, sinon de réparation, du moins de préparation de la pepsine.

Les recherches récentes de Heidenhain, de Grützner et Ebstein ont démontré, en effet, que la muqueuse gastrique ne produit jamais directement la pepsine, mais une autre substance appelée *propepsine*, qui se transforme d'elle-même en pepsine dans les solutions acidulées; le rôle des pepsinogènes est donc tout entier dans la transformation de la propepsine en pepsine. Herzen a vérifié ces recherches sur un malade porteur d'une fistule gastrique pratiquée à la suite d'une oblitération de l'œsophage. Comme le malade ne pouvait pas prendre de repas directement par la voie œsophagienne, comme on ne pouvait, par conséquent, pas épuiser entièrement la force digestive de l'estomac, Herzen se contenta de hâter la digestion existante, et pour ce faire, il observa les conditions préalables de cette digestion. Il constata d'abord que l'albumine peut rester intacte une heure ou deux, bien qu'elle fût imprégnée du ferment nécessaire à sa dissolution. Il vit encore que le suc gastrique pénètre dans les petits cubes d'albumine à 1 millimètre de profondeur pendant la première heure, puis à 3 millimètres pendans la deuxième heure; que l'acide y entre plus vite, mais ne la transforme qu'en parapeptone, et non en peptone parfaite, prête à être assimilée. Il vit aussi que le contenu stomacal perd sa consistance vers la cinquième heure, que la bile entre dans l'estomac (chez un fistuleux) avec une certaine régularité et s'y mèle sans détruire le pouvoir digestif, qu'enfin l'acidité du suc gastrique est bien de 1,7 sur 1000 comme on l'a dit.

Ces données étant prouvées, Herzen fit prendre par la fistule soit du bon bouillon, soit de la dextrine, soit de la gélatine; aussitôt l'albumine digérée qui était à la première heure de 2,33 pour 100 monta à 12,45, à la deuxième heure

de 23 à 76 pour 100. Finalement Herzen montre après la pepsinogénation les blocs albumineux bien plus rapidement rongés, usés que les cubes albumineux, témoins de la série normale. Voilà les résultats annoncés par Herzen. Si Roberts (*Dietetics*, 1886) leur oppose une dénégation, c'est qu'il opérait *in vitro*, et Herzen sur l'estomac de l'homme. — Ses expériences nous obligent à reconnaître la valeur analeptique du bouillon plus ou moins gélatineux; on le savait empiriquement; on le sait maintenant scientifiquement (Voy. chap. 4).

Quant à la dextrine, son action semble singulièrement se rapprocher des substances les plus inertes pour augmenter l'action d'une sécrétion préexistante.

Ewald, en introduisant dans l'estomac une solution d'empois, vit se produire immédiatement de l'acide chlorhydrique et de la pepsine; il en est de même quand on administre les substances pepsinogènes de Herzen; la digestion ultérieure trouve toute prête dans l'estomac la quantité nécessaire d'acide et de pepsine pour s'exercer ensuite avec intensité.

b. **Des moyens d'acidification chlorhydrique.** — Lorsque les recherches modernes eurent démontré que l'acide chlorhydrique du suc gastrique varie naturellement entre 0,10 et 5,7 pour 1000, lorsque Charles Richet fixa la moyenne à 1,7, et A. Mayer à 2 pour 1000, lorsqu'enfin on connut les dyspepsies chimiques résultant d'une acidité amoindrie, l'idée dut surgir dans l'esprit des médecins de suppléer à l'acidification insuffisante, par l'addition d'une sorte de limonade chlorhydrique. Il suffit, en effet, d'ajouter 5 à 8 gouttes de cet acide à un litre d'eau, et d'en faire prendre un quart de verre dans l'intervalle des repas, ou bien à la fin d'une digestion languissante, c'est-à-dire au bout de trois à quatre heures, pour provoquer (chez les animaux

en expérience) une acidification plus intense, et imprimer au suc gastrique une nouvelle énergie digestive. Rosenbach, après de nombreuses recherches, croit avoir démontré que dans les cas de faible acidité stomacale, les acides organiques, particulièrement l'acide lactique et l'acide citrique (à la dose de 6 à 10 gouttes) fortement dilués dans l'eau, et pris dans le cours du repas ou quelques heures après, produisent un résultat presque aussi favorable que l'acide chlorhydrique. Chez la plupart des dyspeptiques, les acides délayés dans une grande quantité d'eau, provoquent des effets bien plus utiles que lorsque les acides sont concentrés; sous cette dernière forme, ils portent un véritable préjudice à la digestion. — Il est bien entendu, d'ailleurs, que dans les dyspepsies avec ou par excès d'acide chlorhydrique, ce sont plutôt les alcalins qui se trouvent indiqués, et les acides qui sont dangereux. Ils ne le sont pas moins dans les ulcères de l'estomac; il faut savoir, d'ailleurs, que chez certains dyspeptiques, l'acide chlorhydrique détermine une surexcitabilité douloureuse de la muqueuse stomacale. Talma a rencontré deux cas de ce genre.

Dans les autres cas, la méthode des acides n'a pas encore fait ses preuves, et voici pourquoi : l'acide chlorhydrique n'est pas libre dans l'estomac; il est combiné avec la pepsine (Laborde), avec la leucine (Berthelot et Richet); il n'agit qu'à l'état de combinaison. Or, est-on bien sûr d'obtenir un avantage réel de l'acide chlorhydrique libre, extrêmement délayé et noyé pour ainsi dire dans la masse alimentaire? Rien ne le prouve. Ewald prétend même que la digestion peut se faire dans un milieu qui n'est pas acide, et il ne faut, dit-il, que la petite quantité d'acide qui imbibe l'albumine. — Ainsi les indications de l'acide chlorhydrique et des acides en général sont plutôt d'ordre théorique que clinique.

c. **Des pepsines artificielles.** — Les pepsines artificiellement

extraites de la muqueuse gastrique du porc ou du veau, et les pancréatines n'ont pas tenu davantage les promesses qu'on en attendait de par les prévisions physiologiques.

Jusqu'ici, on a prescrit les pepsines au hasard, et sans enthousiasme, avec cette conviction banale, que si elles ne peuvent amener un grand bienfait, elles sont encore bien plus incapables de produire le moindre dommage. A quelles dyspepsies chimiques peuvent-elles ou doivent-elles s'adresser? Ce ne peut être qu'à celles qui sont dues à l'absence absolue de pepsine, ou au défaut de transformation de la propepsine en pepsine réelle. Or, le premier cas est impossible, et c'est cependant contre cette déchéance pepsique qu'on a édifié le système des pepsines auxiliaires. On sait, en effet, qu'il ne faut qu'une petite quantité de pepsine pour digérer, que la pepsine ne s'use pas, mais qu'elle perd de son efficacité; la pepsine extérieure peut-elle, dans ce cas, suppléer à celle qui est amoindrie dans son action? Sans doute il peut en être ainsi lorsque la pepsine commerciale est fraîche et à toute épreuve.

Dans le deuxième cas, lorsque les glandes ne contiennent encore que de la propepsine, le produit artificiel peut-il hâter la transformation de la propepsine en ferment digestif vrai, en pepsine capable de rendre assimilables les albuminates? Rien ne prouve un pareil pouvoir. D'ailleurs, on sait que la sécrétion de la pepsine est exactement en rapport avec la durée du séjour des aliments dans l'estomac et leur contact incessant avec le suc gastrique. Comment imiter ce consensus à l'aide de la pepsine artificielle? Comment la pepsine augmenterait-elle la force digestive de l'estomac?

§ 3. — **Moyens qui activent ou qui retardent la digestion**

Voyons les effets de l'alcool, du vin, et de certaines substances salines sur la digestion.

a. **Alcool.** — Des dernières recherches de Büchner, de Schelhaas, de Schutz, il ressort que la digestion artificielle de cubes d'albumine est influencée par l'alcool de la façon suivante. Ajouté au mélange digestif dans la proportion de 10 p. 100, il n'exerce aucune action, tandis qu'à 20 pour 100, il ralentit la digestion artificielle et finit par l'arrêter. Schutz précise mieux en déterminant la quantité de peptones produites dans un temps déterminé. — Avec 2 pour 100 d'alcool, la peptonisation est ralentie, encore plus à 10 pour 100; à 15 p. 100 il ne se forme plus que des traces de peptone. Sur un chien fistuleux, Ogata a constaté que sur 50 à 100 grammes de viande de cheval, il reste indigéré 2,7 p. 100 en deux heures, 33,5 en une heure et 54 pour 100 en une demi-heure. Si on ajoute au repas 100 centimètres cubes de vin blanc, ou 200 de bière, ou 62 d'eau-de-vie, la quantité indigérée de viande monte à 74 pour 100. — Mais de pareilles expériences et de pareilles doses n'ont rien de commun avec l'usage modéré des liqueurs alcooliques pures ou délayées qui constituent un des meilleurs moyens de digestion, tandis que l'alcool concentré à 10 pour 100 (Klikowicz) détermine la formation d'un suc gastrique alcalin, incapable de digérer.

Au lieu de se servir exclusivement des digestions artificielles pour déterminer l'action de l'alcool sur la digestion, Gluzinski utilise le procédé d'analyses biologiques successives, sur les liquides extraits de l'estomac à l'état normal ou pathologique. Il constate d'abord que, dans la première phase de la digestion un verre de cognac est susceptible

d'empêcher la digestion des albuminates, qui peuvent, étant extraits, ne présenter aucune modification; si ensuite on examine l'action du liquide aspiré dans la période de 15 à 30 minutes, sur une digestion artificielle d'albumine, on voit que l'opération est enrayée, même quand la quantité d'acide chlorhydrique est normale; c'est donc la pepsine qui n'agit plus, soit que l'alcool la précipite, soit qu'il en empêche la sécrétion.

Mais dès que l'alcool est absorbé ou dès qu'il disparaît de l'estomac, on voit la deuxième phase digestive singulièrement activée; l'acidité chlorhydrique devient tout à coup deux ou trois fois plus forte que sans la présence de l'alcool, et il n'y a que l'acide chlorhydrique qui paraît à ce moment. Dès lors la digestion progresse; les blocs albumineux se rapetissent rapidement, et cette surexcitation de la fonction digestive se continue jusqu'à la disparition complète de l'albumine dans l'estomac; au bout de trois quarts d'heure le suc gastrique est encore très actif. L'auteur conclut ainsi : l'alcool disparaît rapidement de l'estomac et pénètre dans le sang sans s'être transformé en aldéhyde. Dès que la première phase est passée, la sécrétion du suc gastique est activée et efficace. La dose utile peut être élevée jusqu'à 100 centimètres cubes d'une liqueur contenant 25 pour 100 d'alcool. Au delà de cette mesure, la digestion languit et les mouvements de l'estomac sont eux-mêmes retardés. Il résulte de là que si on veut éviter la première phase, on devra prendre l'alcool *avant* le repas (Gluzinski). Mais il me semble bien plus rationnel, selon l'usage consacré, de prendre la liqueur au milieu ou à la fin du repas, quand les deux premiers quarts d'heure du stade digestif sont passés.

Il n'en est pas de même dans l'état pathologique; ici l'action de l'alcool est nulle dans les deux périodes de la di-

gestion; il n'empêche pas l'acidité de se produire, mais il n'augmente pas la fonction sécrétoire. Lorsque les pepsines commerciales sont à base d'alcool elles ne produisent, ainsi que l'ont démontré Vulpian et Mourrut, Buchner, Gluzinski, aucun effet favorable; la combinaison de l'alcool et de la pepsine est une mauvaise préparation qui va contre le but.

a *bis*. **Vins rouges, bières, cidres.** — Le vin, d'après Herzen, est un moyen d'entraver la digestion. Est-ce le tannin qui contribue à ce mauvais résultat? Ce qui est certain, c'est que les malades supportent généralement mieux les liqueurs que les vins et surtout que les vins blancs. La bière est pourtant mieux tolérée que le vin, et le cidre plus utile que la bière; mais ce ne sont pas là des boissons digestives; les meilleures sont les eaux alcalines et les boissons théiques.

b. **Boissons alcalines.** — Dans les vraies gastro-dyspepsies mais seulement dans ces dyspepsies chimiques, le bicarbonate de soude, ou de préférence l'eau de Vichy, constitue un des plus puissants moyens d'action sur la fonction digestive, c'est-à-dire sur la sécrétion du suc gastrique et la restitution de ses principes chlorhydro-pepsiques. Au premier abord on pourrait croire, lorsque l'acide chlorhydrique ou la pepsine se trouve en déficit dans le suc gastrique, que l'addition d'acide chlorhydrique sous forme diluée contribuerait au rétablissement de l'acidité normale; nous savons maintenant (Voy. chap. I), qu'on n'obtient que rarement et difficilement ce résultat. — Il vaut bien mieux préparer la sécrétion et la provoquer en administrant l'eau minérale une demi-heure ou une heure avant le repas; c'est ainsi que Claude Bernard et Longet ont obtenu les plus étonnants résultats; prise au repas elle perd tous ses avantages. — L'effet principal, dominant, c'est donc l'augmentation de la sécrétion gastrique, et il n'y a pas à craindre par un usage prolongé du sel sodique, la neutralisation du suc gastrique; loin de là, on

continue à activer la formation des acides de l'estomac. La digestion pancréatique est également favorisée par les alcalins, une petite quantité de sel (1 p. 100) suffit. Ce n'est pas tout.

S'agit-il d'une dyspepsie par décomposition putride des aliments, l'acide lactique et les acides gras qui résultent de cette fermentation se trouvent neutralisés. S'agit-il d'un défaut d'acide chlorhydrique ou de pepsine, le sel sodique, par cela même qu'il augmente la sécrétion acide et peptique du suc gastrique, se trouve encore indiqué.

Lorsqu'il y a une dyspepsie par excès de mucine, il est encore possible que le mucus se détruise dans une grande quantité d'alcalins et ne nuise plus à l'action du suc digestif. Lorsqu'enfin la bile est sécrétée en moins, elle augmente de quantité, mais sa qualité, c'est-à-dire ses éléments constituants sont d'abord amoindris pour reprendre ensuite (Lewaschef). Les indications de l'eau de Vichy sont donc nombreuses et certaines. Il n'existe qu'une seule contre-indication; c'est précisément lorsqu'il n'existe pas de véritable dyspepsie.

Dans toutes les fausses dyspepsies que j'ai décrites sous les noms de gastro-névroses sensitivo-motrices, l'eau minérale fait plus de mal que de bien; il en est de même dans les entéralgies musculaires ou nerveuses, comme nous le verrons; là l'eau de Vichy est encore plus nuisible, et ce sont ces méprises du diagnostic, ces confusions des névroses gastro-intestinales avec les gastro-dyspepsies chimiques, qui font si souvent l'insuccès de Vichy et le désespoir des malades. — Lors donc que la dyspepsie chimique est bien prouvée, vous n'avez plus rien à craindre, pas même la fameuse alcalinisation des humeurs, ni l'anémie alcaline, qui sont encore, depuis les sévères proscriptions de Trousseau, la terreur des malades; les expériences de Cornillon et de Martin-Damourette tendent au contraire, à démontrer que l'eau de Vichy

est un des puissants moyens de reconstituer le sang; j'ajoute : lorsque l'indication est précise, c'est-à-dire lorsqu'il s'agit d'un vrai dyspeptique.

c. **Boissons théiques et caféiques.** — La meilleure boisson digestive c'est le thé, à la condition d'en faire une infusion légère, d'en prendre au moins un demi-litre, et à une température élevée; il remplacera, au repas du midi, le vin avec toutes sortes d'avantages; il ne fermente pas; il ne contient que des traces de tannin, tandis que le café en contient infiniment plus, qui coagule les albumines.

Dans ces derniers temps, Martin, William ont dénoncé un théisme, qui serait pire que le morphinisme, l'éthérisme, l'alcoolisme; Éloy, qui raconte ces faits, menace les buveurs de thé de l'affaissement intellectuel, d'hallucinations, de céphalalgie; l'ivrogne théique deviendrait dyspeptique, cardiaque, cachectique, anémique, etc. Quel triste avenir nous préparent les trois tasses journalières de thé que je réclame comme le meilleur digestif, et comme le plus sûr moyen de soutenir l'énergie intellectuelle. Parmi mes meilleurs amis se trouvent des malades qui, depuis des années, suivent strictement mes conseils, et brillent par leur vigueur physique et psychique.

d. **Eaux minérales de table.** — Je n'en dirai pas autant de ceux qui s'abreuvent à chaque repas d'eaux minérales gazeuses, c'est-à-dire chargées de gaz, d'acide carbonique; il donne le vertige et la somnolence, s'il pénètre dans le sang; il augmente les gaz des dyspeptiques, s'il reste dans l'estomac, et fatigue les voies respiratoires, s'il est éliminé par les poumons, ce qui a lieu pour la presque totalité des gaz stomacaux introduits du dehors.

e. **Boissons chaudes, froides ou tempérées.** — A l'état normal, les boissons seront prises à la température ambiante; le dyspeptique digérera bien plus facilement à l'aide de bois-

sons chaudes; on sait, en effet, que par la chaleur, la sécrétion gastrique est activée, et que la peptonisation se fait mieux à chaud qu'à froid. Nous verrons si l'usage des boissons glacées doit être réservé pour les gastro-atoniques.

f. **Diverses substances minérales et salines. — Du sel de cuisine.** — La digestion est retardée ou enrayée par les sels de tous les métaux lourds, ainsi par l'acétate de plomb, par le protochlorure de mercure; c'est pourquoi il faut les prescrire pendant les repas; il en est de même du fer; toutefois les sels ferreux sont moins indigestes que les sels ferriques.

Les matières salines, telles qu'on les trouve dans les eaux minérales, sont également défavorables. Pfeiffer, en les ajoutant aux mélanges digestifs artificiels, a constaté que les moins nuisibles sont le sulfate de magnésie ou de soude; et, ce qui est contraire à toutes les données admises, les plus préjudiciables seraient le carbonate de soude et le sel commun; voilà du moins ce que dit l'expérimentation. Chez le malade fistuleux qui a servi aux recherches de Herzen, l'acide chlorhydrique du suc gastrique était représenté par 3,14 pour 1000; avec l'addition de $5^{gr},40$ à 20 grammes de sel, il descendit à 1,26 pour 1000. Mais toutes ces expériences portent sur des doses qui ne nous sont pas habituelles; quelques grains de sel ne produisent rien de fâcheux; il importe de tenir compte du degré de concentration des diverses substances ajoutées à la masse digestive dans l'estomac, où la résorption se fait de minute en minute.

g. **Divers condiments et épices.** — Les condiments, les épices, et surtout le poivre, ont été proscrits par Broussais, qui voyait partout des gastrites, et sont encore condamnés par ceux qui, prenant l'effet pour la cause, considèrent la digestion la plus simple, surtout celle des corps gras, comme un acte de congestion; dès lors il n'y aura plus qu'à remplacer les adjuvants du repas par les émollients, les panades

à l'eau sans sel ni poivre. — Or avec une pareille prescription les sécrétions buccale, salivaire et peut-être gastrique seraient bien vite amoindries, et quand même elles continueraient, la monotonie ou la fadeur des préparations de viandes ou de légumes ne manquerait pas d'inspirer un profond dégoût; le malade le plus convaincu se soustrairait à cette discipline énervante.

§ 3. — Pour les gastro-dyspeptiques les aliments doivent être finement divisés

Il y a des dyspepsies chimiques dont la cause peut être appréciée sans le secours de l'analyse chimique du liquide stomacal; ce sont celles qui résultent de l'état grossier des aliments. Quand, par suite de l'altération ou de l'absence des dents la mastication est nulle, quand, les aliments à peine broyés et conservant les dimensions de fragments volumineux passent immédiatement dans l'estomac, quand surtout une masse alimentaire considérable et consistante subit outre une déglutition hâtive, une insalivation imparfaite, l'état *grossier* empêche le suc gastrique d'imprégner les aliments, de les pénétrer, de les ramollir, de les transformer en substance assimilable ou peptone. Si la digestion doit porter sur un repas copieux, le suc digestif non seulement est insuffisant pour tout digérer, mais encore il est entravé dans son action ultérieure par les peptones qui se sont produites ; les premières parties se sont bien transformées en peptones, mais celles-ci s'opposent désormais à la continuation de l'acte digestif.

Dans ces derniers cas, il importe de réduire le volume de la nourriture. Le suc gastrique est en effet suffisant; il est normal, mais il ne trouve plus à s'employer, parce qu'il ne peut plus attaquer l'aliment dans sa totalité; il en résulte une

dyspepsie tout aussi intense que s'il manquait d'acide ou de pepsine. Les règles les plus élémentaires de la physiologie digestive indiquent donc la nécessité de ne présenter à l'estomac qu'une nourriture fragmentée, et d'économiser le travail musculaire de l'estomac, qui est destiné à brasser les aliments, à les présenter alternativement à toutes les régions pepsinifères de l'estomac et à multiplier les contacts avec le suc gastrique; si la musculature devient elle-même impuissante à remplir son rôle auxiliaire, indispensable, la digestion est compromise, car la connivence de ces deux fonctions, la sécrétion et les contractions, leur convergence pour atteindre un but commun, n'existent plus.

Ce principe de mécanique alimentaire préludant à la chimie digestive va trouver une bien plus large application. Quel que soit le genre de dyspepsie, qu'elle soit due aux altérations du suc gastrique ou à son envahissement par les peptones ou à son altération par le mucus en excès, c'est-à-dire par la mucine inutile, indigestible et nuisible au suc gastrique, il faut en arriver à la réduction la plus complète des aliments, à l'état pour ainsi dire moléculaire des espèces alimentaires. — Les mêmes aliments cessent d'être indigestes lorsqu'ils peuvent se présenter par toutes leurs faces, par tous les côtés à l'action du suc gastrique; c'est, d'après mon expérience, le problème de beaucoup le plus important, c'est là secret de la thérapeutique alimentaire.

Voici un dyspeptique qui ne peut plus digérer la viande rôtie ou bouillie de bœuf ou de mouton, serait-ce le morceau le mieux choisi, le plus savoureux; il ne peut même plus ou ne veut plus en faire usage. Dès l'instant que cette viande est dépouillée des parties indigestibles comme la graisse, les tendons, les aponévroses, qu'elle est râpée, raclée, passée par un tamis ou un moulin et réduite ainsi en pulpe, ce qui se fait plus facilement pour la chair crue que pour la viande

cuite, le malade la prendra avec un liquide quelconque, avec du bouillon ou du thé, et la digestion s établira ou se rétablira sans encombre, parce que, d'une part, la musculature de l'estomac n'est plus forcée, et qu'elle opère facilement le contact du liquide digestif avec ces molécules chimiques, parce que, d'une autre part, la sécrétion du suc gastrique, incessamment provoquée sous l'influence des particules alimentaires, reprend par le seul fait d'une sécrétion régulière ses caractères normaux.

Voilà la base fondamentale de l'alimentation du dyspeptique; nous verrons bientôt à faire l'application de cette règle non seulement à la chair musculaire et aux autres albuminates, à l'albumine de l'œuf, à la caséine du lait, surtout à l'albumine végétale des légumes, mais encore aux graisses, aux fécules, en un mot à toutes les substances alimentaires.

Une autre précaution est nécessaire, elle consiste à préserver l'estomac de toutes atteintes internes et externes.

§ 4. — L'estomac doit être protégé contre les impuretés provenant du dehors, et contre les produits de fermentation intérieure

L'estomac ne doit pas être considéré exclusivement au point de vue de son action digestive, de sa fonction chimique qui dépend certainement en grande partie de l'intégrité ou de l'altération des cellules épithéliales de la muqueuse et des glandes à pepsine. Il forme en outre un vaste réceptacle des agents nuisibles du dehors.

Tandis que les autres organes creux ne sont pour ainsi dire pas abordables aux corpuscules étrangers, l'estomac est ouvert à toutes les impuretés, exposé à toutes les agressions.

C'est un atrium où s'arrêtent, où s'élaborent, où se détrui-

sent les éléments de mauvaise nature ou parasitaires comme les sarcines, les cellules de levure, etc. C'est par là qu'il joue vis-à-vis de l'organisme un rôle protecteur contre tous les ferments qui pourraient pénétrer dans le sang et nuire à notre économie; c'est certainement là un service important qu'il rend à la nutrition générale. En effet, son action digestive peut être suppléée par l'intestin; dans leur parcours à travers le tube intestinal les aliments qui y pénètrent, après mastication et division, sont tous soumis finalement à un moment donné à l'acte de la résorption, même quand ils ont passé intacts par l'estomac. Cela ne veut pas dire que l'estomac ne serve à rien pour la digestion et la résorption, mais dans cette fonction il peut être remplacé tandis que son action dépurative est utilisée sans cesse et sans conteste, comme le fait remarquer Alb. Hoffmann; à ce point de vue il est indispensable à l'organisme, de là le péril quand il fonctionne mal. On peut bien supposer l'estomac absent, sans que nous courions le danger de mourir d'inanition, mais nous sommes exposés à une véritable invasion d'agents de fermentation, contre lesquels l'intestin ne saurait nous prémunir. Songeons à la série de décompositions qui s'opèrent déjà dans la bouche et sont enrayées totalement dans l'estomac; c'est là que se trouvent annihilés tous les corpuscules délétères, tandis que tous les microzoaires utiles et inoffensifs conservent leur action et leur activité dans l'intestin (Hoffmann).

Le pouvoir de l'estomac de répondre à ces diverses indications réside manifestement dans la texture presque inaltérable de sa muqueuse, dans la sécrétion de ses sucs digestifs si énergiques, et en outre dans son mécanisme qui tient les aliments renfermés un temps plus ou moins long, dans un incessant contact avec les sucs digestifs, d'autant plus que le pylore et le cardia, c'est-à-dire les deux ouvertures de l'es-

tomac sont closes. Ainsi pour le fonctionnement régulier de l'estomac nous exigeons l'intégrité de l'appareil protecteur, l'action des glandes, et l'énergie de la musculature stomacale.

Lorsque la couche musculaire est affaiblie ou altérée, il en résulte d'abord une distension gazeuse, puis une dilatation de l'estomac; dans ce cas les aliments séjournent plus longtemps, ils se décomposent, et il se forme à leurs dépens, sous l'influence des ferments digestifs, des sécrétions altérées, et en outre des alcaloïdes de putréfaction, des ptomaïnes qui constituent un véritable foyer d'intoxication. C'est dans ces cas complexes de dilatation stomacale, que le lavage de l'estomac trouve son application. La sonde et le siphon débarrassent l'estomac des corps étrangers qui s'y sont introduits du dehors, et des alcaloïdes toxiques qui s'y sont formés. Mais cette opération peut être évitée dans bien des cas par des moyens plus simples, plus usuels et en particulier par l'usage des boissons abondantes, surtout par les boissons théiques qui ne fermentent pas, comme les liquides vineux ou alcooliques. Cette méthode est bien plus rationnelle, en tous les cas plus pratique, plus tolérable que l'abstinence des boissons qu'on a recommandée dans le but théorique d'empêcher la dilatation ou de la réduire.

Supposons même que les parois stomacales ne soient pas distendues, qu'il n'y ait pas de dilatation, qu'il ne s'agisse que de la dyspepsie chimique et de ses produits inutiles ou dangereux; le lavage naturel pourra hâter, ou du moins favoriser la digestion, en débarrassant l'estomac de tous les produits anormaux, muqueux, qui entravent la sécrétion gastrique. L'eau ingérée en abondance fait rapidement passer dans l'intestin les substances non digérées, les faisceaux de muscles, les fragments d'albumine coagulée, qui n'ont pas trouvé dans l'estomac leur dissolvant chimique. Ces sortes d'irrigations projettent ainsi dans le tube intestinal

tous les ferments de décomposition qui peuvent vivre dans un milieu acide, comme le suc gastrique, mais qui ne sauraient résister dans un liquide de culture alcalin, comme l'est le suc intestinal.

Pour empêcher la vivification de ces ferments et la formation des produits de fermentation, on a tenté bien des fois et par des moyens divers de faire de l'antisepsie stomacale à l'aide de l'acide salicylique, du charbon, du bismuth mêlé avec les aliments, et surtout avec l'acide borique injecté par le tube œsophagien (Rosenthal); cette dernière tentative, très logique d'ailleurs, paraît avoir réussi en raison du lavage, bien plus que par le fait de l'antisepsie; ce sont les boissons aidées du régime, ce sont les ablutions stomacales qui seules peuvent arriver à produire la désinfection de la cavité stomacale.

§ 5. — **Des fécules chez les dyspeptiques**

Il est des aliments qui sont principalement du domaine de l'estomac, ce sont les albuminates, c'est-à-dire les viandes, les œufs, la caséine du lait, la fibrine du sang; c'est sur les albuminates qu'ont porté toutes les recherches; c'est sur leur degré de transformation en peptones, c'est-à-dire en produits assimilables qu'ont porté toutes les analyses; ce sont les dyspepsies chimiques proprement dites de l'estomac, dont il faudra chercher le remède.

Mais que deviennent les autres aliments qui accompagnent les albuminates? que deviennent d'abord les fécules? Van den Velden a démontré que le ferment des substances amylacées, que la diastase ne développe et ne conserve son pouvoir de transformer ces substances, que pendant le temps que l'acidité du suc gastrique résulte des acides organiques (c'est-à-dire au commencement de la digestion), que ce fer-

ment diastatique perd son effet, lorsque l'acide chlorhydrique devient libre, après avoir opéré sur les albuminates qui absorbent pendant un certain temps tous les acides disponibles. Quand même le ferment de la salive n'agit pas dans l'estomac d'une manière certaine pour transformer les matières amylacées en sucre, attendu que cette métamorphose en sucre se continue encore dans l'intestin, il n'en est pas moins vrai que la déchéance de l'acte digestif normal des fécules s'accompagne toujours de manifestations pénibles, et nous devons par cela même, dans tous les cas douteux, chercher jusqu'à quel point les fécules se saccharifient dans l'estomac (Rosenbach). Le meilleur réactif, c'est la solution d'iodure iodée de potassium, qui montre, lorsqu'elle a une teinte pâle jaunâtre de vin blanc, qu'il n'existe plus d'amidon et d'érythrodextrine (Voy. chap. 4), tandis qu'une coloration franchement rouge démontre la présence de cette dernière substance.

Que faut-il faire lorsqu'on découvre que les fécules subissent une décomposition anormale? Naturellement interdire l'usage des féculents. — Si en effet on constate une fermentation intense avec formation d'acides gras, comme il arrive chez certains dyspeptiques après l'ingestion de la plus petite quantité de pain beurré ou de gâteau, l'indication porte sur l'utilité de l'acide chlorhydrique à prescrire à la dose de cinq à six gouttes après chaque repas; cet acide, en effet, comme l'a démontré récemment Paschutin, enraye complètement la fermentation butyrique; ainsi dans les abus d'aliments féculents, c'est l'acide chlorhydrique qui sera encore indiqué; j'aime mieux croire au régime que nous prescrirons; il en est de même si la dyspepsie porte sur les albuminates; on devra surveiller l'alimentation avant de songer à l'acide chlorhydrique.

Si après des repas copieux, les peptones formées ne par-

viennent pas, à cause de la faiblesse de l'appareil musculaire d'expulsion ou par le défaut de résorption, à quitter à temps l'estomac; si par suite la peptonisation ultérieure des albuminates est entravée par la présence en excès des peptones; si c'est la dyspepsie par excès de peptones, qu'y a-t-il à faire? c'est encore le lavage; il a pour effet de débarrasser l'estomac de toutes les substances nuisibles, de s'opposer ainsi à l'irritation de la muqueuse; il sert à éloigner de la surface muqueuse cette couche de *mucosités* qui, dans un grand nombre de dyspepsies (dyspepsie muqueuse) produisent l'influence la plus perverse, et le trouble de la digestion; il met ainsi l'estomac à même d'agir directement sur les ingesta. — Ce passage est extrait de l'article de Rosenbach (*Real Encyclopedie*, t. V), il semble calqué sur la page 3, etc. de mon livre, dont l'auteur n'a certainement pas eu connaissance; la frontière nous sépare, mais la vérité, même tardive, nous rapproche. C'est surtout lors des fermentations butyrique et acétique, qu'on voit, après l'insuccès des sels alcalins, réussir le lavage comme moyen d'épuration, et l'acide chlorhydrique comme correctif chimique. — Mais il ne s'agit pas de remèdes à appliquer; il s'agit d'un régime à trouver. — Puisque les *amylacés* doivent être proscrits, peut-on les remplacer par les autres matières hydrocarburées, par le sucre ou les graisses? Les aliments *sucrés* ont le même inconvénient que les amylacés, qui d'ailleurs se transforment en sucre.

Les *graisses*, pour les dyspeptiques, sont généralement mal supportées et presque toujours nuisibles pour l'estomac qui ne saurait les transformer de manière à les rendre absorbables. L'estomac, pour les corps gras, n'est qu'un lieu de passage où ils ne trouvent pas de moyen de division, c'est-à-dire d'émulsionnement susceptible de les faire pénétrer dans les vaisseaux lymphatiques; loin de là ils s'y ras-

semblent en gouttelettes plus volumineuses qui s'accolent à l'ouverture des glandes à pepsine et irritent la muqueuse, comme on peut s'en convaincre par l'aspect rouge foncé de l'estomac des animaux auxquels on vient d'administrer de la graisse.

Les substances grasses ne trouvent à s'émulsionner que dans l'intestin, soit par le suc intestinal lui-même, soit par la bile, soit par le liquide pancréatique. Le pancréas frais, fragmenté et additionné d'eau, pourrait servir à la dilution et à la division moléculaire extra-stomacale de la graisse; mais ce moyen n'est pas pratique. Il vaut mieux, si la nourriture grasse devient indispensable, recourir à la graisse du lait, dont les gouttelettes sont plus fines que celles des autres graisses; étant mêlé intimement avec l'eau, le lait peut, avec sa graisse, pénétrer plus facilement dans les pores lymphatiques et dans le sang. Ainsi, en général, il y a encore plus d'inconvénients à permettre l'usage des graisses que des fécules.

Dans les dyspepsies butyrique et acétique, on serait donc logiquement amené à ne prescrire que le *régime carné*, tel que nous l'avons formulé; mais une pareille nourriture ne saurait être continuée, car aucun homme ne peut vivre par l'usage exclusif de la viande; c'est une ration d'*inanition*, qu'on ne saurait prescrire que pendant le temps nécessaire pour mettre l'estomac en état de supporter le régime mixte de viande et de fécule.

§ 6. — **Des régimes exclusifs et de la cure de lait dans les dyspepsies**

Comme le régime carné dans les dyspepsies d'origine féculente ne peut être qu'un expédient pour quelques jours ou quelques semaines, les graisses étant intolérées, les aliments

amyloïdes ou sucrés étant la cause originelle des fermentations anormales, les vrais fauteurs de certaines dyspepsies chimiques, il ne reste qu'à recourir à un aliment qui contient bien chacune de ces espèces, mais sous des formes qui le rendent, dit-on, facilement digestible et absorbable; c'est là le point de départ de la fortune du lait. Est-elle justifiée? La réponse embarrasse souvent le médecin qui veut préciser les indications, car la physiologie ne confirme qu'une partie de ces données et la clinique impose des distinctions délicates à formuler.

Sur un homme sain, qui prend 300 grammes de lait cru, Reichman constate, dans le liquide extrait par la sonde, que la caséine se coagule par l'intervention de la levure; que l'acidité, d'abord lactique puis chlorhydrique de l'estomac atteint son maximum après une heure et quinze minutes, que le lait est digéré en trois heures et qu'au bout de quatre heures il ne reste plus ni lait ni acide dans l'estomac. Ce qui est surprenant c'est que le lait bouilli, d'après ces expériences, se digère en deux heures et demie, cet avantage étant dû à ce que les fragments coagulés sont bien plus fins que ceux du lait cru. Il fait observer en outre que de petites rations de 25 centimètres cubes ont déjà subi toute la peptonisation, en quarante-cinq minutes, et que l'addition de carbonate de soude (1 gramme pour 100 centimètres cubes de lait) répétée chaque jour, suffit pour hâter la digestion.

Ces données semblent donc favorables à la digestibilité du lait, surtout du lait cuit. Si néanmoins on considère que pendant la cure exclusive de lait, les matières excrémentitielles contiennent une quantité de graisse et de caséine, qui peut s'élever jusqu'à 10 pour 100 de la totalité des matériaux solides du lait ingéré, que pour sa digestion *tous* les ferments digestifs sont mis à contribution, que dans l'esto-

mac des dyspeptiques, la coagulation de la caséine se fait souvent en masse, comme le prouvent les vomissements, on doit faire quelques réserves. Pour éviter ces graves inconvénients il est sans doute utile de ne prescrire que de très petites quantités à la fois (Karrell); mais il faut toujours en arriver à quelques litres par jour, pour faire vivre un adulte. — La cure de lait est donc en effet une sorte de diète. Afin d'empêcher l'inanition on est obligé d'élever la teneur du lait en hydrates de carbone et de compléter le sucre de lait par des fécules, la quantité d'albumine et de graisse étant parfaitement suffisante; la cure de lait deviendra alors un régime de lait et de pain. — Mais voici l'objection. Cette combinaison augmente encore plus les fermentations que ne le fait le lait seul. — Aussi le lait ne semble pas convenir, surtout dans les dyspepsies muqueuses qui s'accompagnent toujours de formation d'acides gras aux dépens des matières amylacées. — Comment se fait-il donc que tant de malades s'applaudissent de ce régime? Les dyspeptiques, qui sont presque toujours atteints dans leur constitution, ne doivent manger ni trop ni trop peu; or, à l'aide du régime du lait le malade arrive à une ration suffisante d'albuminates, il ne prend il est vrai qu'une quantité relativement moindre de sucre, mais il trouve une graisse abondante dont la digestibilité dépasse celle de tous les autres corps gras; il s'assimile en réalité tous les éléments nécessaires à sa nutrition, tandis que si on est obligé de s'en tenir à la viande et au pain il en résulte un déficit de graisses. C'est donc bien plutôt pour relever ce qu'on appelle l'état général que pour guérir la dyspepsie muqueuse que la cure lactée réussit.

Si au lieu de dyspepsies muqueuses, il s'agit d'une gastro-atonie locale ou localisée, c'est-à-dire primitive, ou consécutive à une névro-asthénie, à l'hystérie, à la chlorose, à une débilitation constitutionnelle, le lait trouvera mieux son em-

ploi. Il le retrouve complètement dans les *ulcères simples de l'estomac* qui ne sont certes pas l'effet d'une autodigestion, car ils n'occupent pas la grande concavité de l'organe qui est tant exposée aux tiraillements, aux impressions de froid ou de chaud et qui constitue le vrai dépôt du suc gastrique; la lésion siège à la petite courbure près du pylore; or, c'est là que la formation de l'acide et de la pepsine est au minimum, c'est pourquoi l'ulcère dans ces régions guérit facilement. Pour favoriser la cicatrisation, le lait semble indiqué, parce que, par sa réaction légèrement alcaline, il atténue l'acidité du suc gastrique. Il est vrai que Ch. Richet nous montre l'estomac toujours prêt à former de l'acide lactique; et le lait l'augmente encore, de sorte que la digestion va se faire avec cet acide organique plutôt qu'avec l'acide chlorhydrique; en effet, les récentes expériences nous montrent une première période digestive, marquée uniquement par la production de cet acide lactique, qui précède celle de l'acide chlorhydrique. Suffit-elle pour mener tout à bien? c'est une hypothèse; mais l'observation a répondu par avance à toutes les théories, à toutes les objections. N'oublions pas d'ailleurs que même dans les affections ulcéreuses simples, le lait est parfois mal supporté, mal digéré; dans ces cas, je n'hésite pas à lui substituer le régime carné tel que je l'ai défini, la viande infiniment divisée, la chair musculaire pure et réduite en pulpe. C'est surtout dans les *dégénérations cancéreuses*, plus encore dans les ulcères cancéreux qui détruisent le suc gastrique chlorhydro-acide, que le lait est contre-indiqué, et que la pulpe de viande aidée par des bouillons gélatineux, par des potages féculents constitue le régime le moins défavorable.

§ 7. — Régime des dilatations gastriques

Nous touchons ici à une question d'actualité. Tous les gastriques, d'après la théorie nouvelle, ont une dilatation. Il est même une foule d'individus qui n'éprouvent pas le moindre trouble stomacal, qui ne se plaignent de rien, et qui présentent néanmoins tous les signes de la dilatation ; ils ne demanderaient pas mieux que de garder leur inoffensive ectasie ; mais il faut que l'estomac rentre dans ses dimensions normales, et que le malade se soumette au régime commun des dilatations ; c'est un dilaté sans persuasion. — Or, que faut-il faire pour obtenir ce résultat ? Remonter à la cause ? puisque toute l'espèce est frappée dans sa capacité stomacale, il n'y a plus de cause, ou bien c'est une cause universelle. — Il faut donc vider l'estomac et empêcher le malade de le remplir à nouveau ; le lavage atteint facilement le premier but, mais tous ne se soumettent pas à cette méthode, et force est de se borner à la deuxième indication ; comme ce sont les liquides qui sont censés dilater l'estomac, on les supprime ou du moins on les raréfie dans la mesure du possible ; c'est par l'assèchement qu'on veut obtenir la réduction de l'organe. — L'abstinence des boissons constitue le credo. Le régime alimentaire est moins important, pourvu qu'on exclue les aliments très aqueux. Il m'est bien démontré, en effet, par l'expérience, que les aliments les plus riches en eau comme les viandes jeunes, comme les légumes frais, les fruits sont encombrants, sans profit pour le malade : aussi je prescris des viandes fortes sous un petit volume et débarrassées des parties tendineuses, du poisson sans graisse, des œufs, des fécules azotées, des légumes secs décortiqués, du fromage, c'est-à-dire tous les aliments qui nourrissent sans surcharger l'estomac, et surtout qui n'exigent pas un travail mécanique

exagéré, des contractions trop énergiques, trop répétées pour brasser les aliments et les mettre au contact du suc gastrique. Voilà le vrai moyen d'empêcher la distension de l'organe. Reste l'abstinence des boissons. Sur cette question mon opinion est faite. — Il y a là une hérésie physiologique et un véritable danger ; je le prouve. J'ai vu depuis quelques mois dix malades réduits à une maigreur extrême et à une débilité effrayante parce qu'on ne leur permettait que les 2/3 d'un litre d'eau vineuse par jour et la dilatation n'était pas guérie. D'autres médecins ont vu des faits analogues. — La diète liquide est appliquée précisément pour guérir l'obésité ; le résultat est certain, mais le malade tombe dans un état de dénutrition souvent irrémédiable, comme le démontrent les faits relatés au chapitre de l'obésité. — Rotenfels cite trois cas d'albuminurie, dont un mortel, à la suite de l'abstinence des boissons pour faire maigrir. Que dire après cela du supplice inutile et dangereux infligé aux dilatés? L'hérésie physiologique ne vaut pas la peine d'être discutée après de pareils désastres. On sait en effet que ce n'est pas l'eau qui dilate l'estomac, qu'elle n'y séjourne pas, qu'elle est en partie absorbée, et que la plus grande partie passe rapidement dans l'intestin ; ce ne sont pas les liquides qui dilatent, c'est l'atonie des parois qui les laisse se dilater.

§ 8. — **Des cartes culinaires**

Après cette longue discussion sur l'origine et la nature des dyspepsies, sur la genèse et la caractéristique des gastronévroses musculaires ou sensitives, après l'étude minutieuse des moyens de traitement alimentaire des unes et des autres, nous n'avons plus qu'à résumer, pour le médecin, les principes physiologiques qui doivent servir de base à la ration des gastriques, puis à fixer le malade sur les espèces

alimentaires indiquées par la nature de sa maladie, et à insister sur les modes de préparation les plus compatibles avec l'état de l'estomac, laissant ensuite au patient le choix bien prévu des variétés de l'espèce. — Il est donc absolument inutile de lui commander ses repas, de les régler par les détails les plus minutieux, selon la pratique à la mode de certains cliniciens étrangers. En France, on peut bien soumettre un menu au malade; en Allemagne, on l'y soumet.

Voici un programme très connu qu'on affiche dans certaines tables d'hôte; il est de Leube, un des spécialistes les plus renommés.

Régime I. — Les aliments les plus facilement digestibles, dit-il, sont le *bouillon*, la solution de *viande* (de Leube), le *lait*, les *œufs* mous et crus. Or, il se trouve que cette fameuse solution de viande est un produit commercial, préparé à l'aide du pancréas, et dont un compatriote de Leube vient de démontrer la parfaite nullité. Il reste donc le bouillon, le lait et les œufs. Or, le bouillon ne contient rien d'alibile; c'est un moyen prédigestif et non un moyen alimentaire; le lait n'est que rarement supporté par les gastrodyspeptiques. On peut en dire autant des œufs qui répugnent à certains malades, et qui exigent, pour se peptoniser, une acidification très prononcée du suc gastrique.

Ainsi, le premier type proposé est loin d'être parfait. Si, parmi ces prescriptions, je signale le lait, qui convient rarement aux dyspeptiques, c'est parce qu'il a réussi merveilleusement dans le traitement de l'ulcère stomacal, qui, précisément, n'a aucun rapport avec la dyspepsie chimique.

Régime II. — Des soupes bien bouillies, de la bouillie au lait, la cervelle de veau *bouilli*, le riz de veau *bouilli*, le poulet *bouilli*, le pigeon *bouilli*, et les pieds de veau *idem*. Ainsi tout au *bouilli*. Toute cette cuisine ou plutôt cette universelle coction va aboutir à la transformation des viandes et

du reste en gélatine. Est-ce là le but de ce deuxième régime? S'il en est ainsi, le malade ne sera pas nourri; il jouira d'une substance qui est azotée, mais qui ne s'annexe pas à l'organisme, et ne saurait en rien remplacer les albuminates.

Régime III. — Ajoutez aux numéros I et II du bœuf saignant ou cru, permettez un peu de pain blanc, et, à titre d'essai, de petites quantités de café ou de lait. Ici le malade commence à se nourrir.

Régime IV. — Maintenant la volaille et le gibier rôti, le veau rôti, le brochet, le macaroni; puis, plus tard, du *vin :* mais rappelez-vous que le vin retarde la digestion (Fleischner et Buchner, *D. Arch.*, t. XXIX).

CHAPITRE II

LES INTESTINAUX

§ 1er. — Dyspepsies intestinales. — Leurs espèces

a. **Dyspepsie iléo-pancréatique.** — L'intestin remplit des fonctions de digestion et d'absorption qui appartiennent à l'intestin grêle, des fonctions d'élimination qui sont surtout du domaine du gros intestin. Les dyspepsies ou indigestions continues ont lieu dans l'intestin grêle en raison du suc intestinal, du liquide pancréatique et de la bile, qui y sont déversés. C'est là le dernier refuge des aliments qui n'ont pas été digérés par l'estomac, de sorte que, s'ils échappent à l'action des liquides intestino-pancréatiques, leur transformation devient impossible; ils quittent l'organisme sans et avant qu'il en ait profité. On voit alors s'éliminer des fragments alimentaires intacts, c'est la preuve de leur non

digestion. Voilà la dyspepsie intestinale qu'on peut appeler dyspepsie ultime. Elle est jugée par l'examen chimique, physique, microscopique des garde-robes.

b. **Dyspepsie avec défaut d'absorption.** — L'intestin grêle est aussi, et surtout, la grande surface absorbante des produits transformés dans l'estomac et dans l'intestin, c'est-à-dire des peptones, des sucres, etc. Si les villosités intestinales, par suite d'une altération quelconque, ou par la présence d'une couche de mucosités interposées qui empêche le chyle de pénétrer dans les vaisseaux lymphatiques de la muqueuse, si enfin, les produits étant préparés pour l'absorption, des contractions intestinales hâtives viennent les rejeter au dehors, les évacuations contiendront encore une fois des matières indigérées; dans l'un et l'autre cas, il surviendra une dénutrition ou inanition intestinale.

c. **La dyspepsie vraie provient rarement du gros intestin.** — Le gros intestin n'a plus le pouvoir digestif ni absorbant bien marqué; il ne digère plus, mais il élimine les matières provenant de plus haut; il n'absorbe que peu; il n'y a donc pas d'indigestion dans le côlon. Par suite de ses dimensions et de sa forme, il est destiné à l'élaboration des résidus alimentaires de la digestion ou de l'indigestion. Il est l'organe moteur par excellence. S'il est frappé d'*atonie*, il y a constipation; s'il se contracte trop, il y a *diarrhée*.

d. **Dyspepsies muqueuses.** — Le nom de *dyspepsie muqueuse* ou *catarrhale* doit être réservé à ces états morbides qui se produisent sous l'influence des irritants chimiques alimentaires, aliments mal digérés, repas excessifs, aliments décomposés de façon à produire des ptomaïnes, etc.

Par l'examen chimique, microscopique et bactériologique des garde-robes, on peut arriver à reconnaître la nature et l'origine de ces dyspepsies. S'il y a une diarrhée muqueuse, c'est encore par cette analyse qu'on jugera son origine. En

effet, il existe bien des symptômes qui accompagnent ces catarrhes, bien des troubles fonctionnels qui en sont la marque, mais qui n'ont rien de caractéristique; ce sont particulièrement la diarrhée, la douleur intestinale, le gonflement gazeux du ventre. Aucun de ces phénomènes ne saurait fixer le diagnostic. En effet, la diarrhée peut même manquer, et on décrit des catarrhes muqueux sans évacuations muqueuses; c'est ce qui aurait lieu surtout dans les affections catarrhales de l'intestin grêle. La diarrhée n'est, en effet, qu'un phénomène d'expulsion dû à la contraction des muscles, surtout du côlon. Les douleurs et la tympanite se trouvent aussi bien dans les atonies simples de la musculature intestinale. — Il n'y a donc d'autres critérium pour juger la dyspepsie, que l'examen des matières éliminées.

e. **Dyspepsies muqueuses et parasitaires.** — Les dyspepsies muqueuses peuvent dépendre de la présence de parasites provenant du dehors et introduits avec les aliments ou avec l'air. Ce seront les dyspepsies muqueuses parasitaires déjà connues.

f. **Les dyspepsies bactériques** sont à peine soupçonnées; je leur attribue une importance réelle, comme nous le verrons en étudiant l'action des bactéries sur ou contre la digestion intestinale.

g. **Entéro-atonies mucino-albumineuses.** — Un type mixte d'affections intestinales et des plus importants se trouve fréquemment chez les entéro-parétiques; il résulte de l'irritation du gros intestin par les matières, sans doute aussi de l'irritation par des bactéries, et se traduit par un exsudat mucino-albumineux demi-liquide ou concret; c'est la dyspepsie mucino-membraneuse d'origine bactérique et atonique.

§ 2. — Des dyspepsies parasitaires

Parmi les dyspepsies intestinales qui sont le plus souvent méconnues et traitées comme dyspepsies nerveuses, il faut citer en première ligne les *maladies vermineuses* de l'intestin.

Vers intestinaux. — Le *ténia*, les *ascarides*, les *oxyures* qui s'introduisent dans l'intestin par l'intermédiaire des aliments ne sont généralement reconnus qu'après leur expulsion ; le ténia passe inaperçu parce qu'il produit, outre les troubles intestinaux, à savoir les coliques, les flatuosités, les alternatives de constipation et de diarrhée, une variété infinie de phénomènes nerveux qu'on traite pour une névrose primitive. Le ténia agit d'une manière insidieuse sur la paroi intestinale; l'impression inconsciente qui en résulte se propage au système nerveux central, à l'encéphale surtout et se réfléchit ensuite sur tous les nerfs de la motilité et de la sensibilité générales, sur l'innervation du cœur, des vaisseaux, de la respiration et de l'estomac, de là des vertiges, des convulsions hystériformes, des troubles psychiques, des palpitations, des oppressions, des alternatives de pâleur et de rougeur, et souvent enfin des perversions des fonctions digestives de l'estomac lui-même, sans et avant que l'estomac soit envahi directement par le ver; c'est donc une véritable action réflexe généralisée qui, par sa ressemblance avec une névro-asthénie, avec l'hystérie, trompe le médecin jusqu'à ce que la méprise se termine par l'apparition des fragments annulaires du ténia dans les garde-robes; ces faits sont observés à tout âge et dans toutes les contrées, par suite de l'usage de la viande crue, surtout du bœuf.

Les *ascarides*, qui sont plus fréquents chez l'enfant que

chez l'adulte, et dans certaines contrées méridionales que dans les régions tempérées, se développent facilement dans les organismes débilités, dans le tube digestif lorsqu'il est déjà atteint de dyspepsie, lorsqu'il est le siège de décomposition. Ces vers donnent moins souvent lieu à des phénomènes bizarres que le ténia; ils peuvent même rester à l'état latent, et l'intestin, tout en continuant jusqu'à un certain point ses fonctions digestives, n'en est pas moins affecté de douleurs, d'irritation muqueuse dont on ne soupçonne pas l'origine. Dans les pays chauds, les vers ascarides semblent négliger les organes digestifs et provoquent, chez les enfants, des convulsions qui sont inconnues ou méconnues dans nos grandes villes.

Les *oxyures*, qui occupent uniquement le rectum, peuvent devenir le point de départ d'une véritable inflammation qui passe facilement à l'état chronique. Comme ces entérites donnent lieu, chez l'enfant, à une sécrétion muqueuse considérable, avec ou sans réaction sur le système nerveux central, on reconnaît habituellement l'origine de ces diarrhées, et le traitement local suffit pour un certain temps à détruire ces oxyures, qui se reproduisent facilement.

Infusoires. — Il existe un certain nombre d'infusoires qui, occupant l'intestin, surtout le côlon, peuvent donner lieu au catarrhe muqueux du gros intestin. — A cette catégorie appartiennent le *cercomonas intestinal* de Davaine, le *paramaccium coli*, de Malmsten, le *trichomononas intestinal* décrit par Zunker. Une mention spéciale doit être réservée à un ver arrondi, de l'ordre des nématodes, connu sous le nom d'anchylostome duodénal qui existe de longue date en Égypte, en Italie, et qui a sévi sur les ouvriers du Saint-Gothard, en déterminant de graves symptômes longtemps attribués vaguement à l'anémie des mineurs.

§ 3. — Dyspepsies intestinales bactériques

Bactéries intestinales. — Dans l'intestin, il y a tout un monde microbique déjà entrevu il y a cent soixante-dix ans par Leuwenhock, puis indiqué, dans ce siècle, par Gros, Longet, Frerichs qui considèrent ces bactéries comme normales, étudiées avec soin par Woodward, qui les trouve aussi bien dans l'état pathologique qu'à l'état physiologique. La présence de ces micro-organismes et le nombre incalculable de leurs formes constituent aujourd'hui un fait acquis à la science.

Ce qui nous intéresse de ces données concordantes, c'est le point de vue de la physiologie et de la clinique; il s'agit de savoir, comme l'enseigne la doctrine de Pasteur, si ces micro-organismes accomplissent dans l'intestin, comme partout ailleurs, la fonction digestive, si les bactéries ont le pouvoir de décomposer les albuminates, de produire la fermentation lactique, butyrique, acétique, enfin si elles sont la cause des productions pathologiques, des dyspepsies muqueuses intestinales, comme elles sont soupçonnées de développer le choléra, la fièvre typhoïde.

Avant tout, la limite de la normalité doit être établie, puis la genèse de la maladie devra être reconnue par la culture de ces bactéries, et, à son défaut, par l'action des alcaloïdes d'origine microbique sur l'intestin lui-même. Quels sont les hôtes misérables, quels sont les excitateurs de la fermentation, quelle est leur influence sur les divers actes de la digestion intestinale? Voilà le problème à résoudre; c'est la tâche d'aujourd'hui. Elle a été tentée pour la première fois par Nothnagel, puis par Brieger qui, à l'aide de cultures, chercha à déterminer la fonction-ferment, puis par Stahl qui s'attacha surtout à la description de vingt

espèces de microbes, par Bienstok qui ne reconnut qu'un seul genre (*Med. Centralbl.*, 1885), et en dernier lieu par Escherich, dont les recherches paraissent plus dégagées de théories.

Dans toutes les matières on trouve la plupart des espèces de bactéries; les formes arrondies (ou *micrococci*), les bactéries en bâtonnet (*bacterium-termo*) qui sont plus nombreuses dans les matières muqueuses fluides et qui paraissent présider à la décomposition des albuminates. Il existe, en outre, dans l'intestin, une autre série de micro-organismes qui appartiennent à la classe des *clostridiens* et qui sont généralement proportionnés, dans les garde-robes, à la quantité de fécule, à la quantité de débris de plantes ou de fruits. Cette espèce de bactéries paraît être identique avec les diverses formes d'*Amylobacter* décrites par Trécul en 1865, et avec le *Bacillus amylobacter*, parfaitement étudié par Van Treghem en 1877.

Les recherches de Bienstok renversent toutes les idées, toutes les descriptions de Nothnagel; après vingt analyses bactériologiques des matières fécales dans l'état normal, ce jeune observateur conclut ainsi : 1° les bactéries normales de l'intestin ne sont ni des micrococcus, ni le *bacterium-termo*, ni les *spirochätes* indiqués par Stahl; ce sont toujours et uniquement des bacilles; 2° la cause de ce processus se trouve dans la mort de tous les germes organiques par l'acide libre de l'estomac, à l'exception des *spores* qui passent par l'estomac et se développent dans l'intestin; 3° dans les matières normales de l'adulte on trouve quatre espèces de bacilles; deux volumineux semblables au bacille du foin et munis de spores; un autre très petit est une sorte de bâtonnet de nature pathogène pour les animaux. Enfin une espèce particulière, reconnaissable par sa couronne, préside à la décomposition, au dédoublement des albumi-

nates en donnant ainsi lieu à la formation d'ammoniaque et d'acide carbonique.

Ce bacille ne pénètre dans l'intestin qu'avec l'alimentation mixte ; il n'existe donc pas chez le nourrisson ; c'est la seule cause des effets morbides, désignés jusqu'ici sous le nom de *putrescence intestinale*. Ces diverses propositions sont combattues énergiquement par Escherich, qui attribue l'erreur fondamentale à la culture des bactéries, sur un milieu solide, ce qui empêche la plupart de se reproduire ; d'une autre part, les germes introduits dans l'estomac ne meurent pas tous par le suc gastrique, car l'acidification, à un millième d'acide chlorhydrique, est bien loin de durer pendant toute la digestion.

Pour juger cette question de provenance, Escherich étudia d'abord le méconium des fœtus morts pendant la période d'accouchement ; là il ne trouva rien. Peu de temps (quatre à sept heures) après la naissance, des germes pénètrent dans le tube digestif par suite des mouvements de succion ou de déglutition du nouveau-né, peut-être aussi par l'anus. Les premiers parasites sont des levures ou des micrococci et quelques formes inconnues de bactéries. Quand l'enfant a pris le sein, la matière intestinale présente, au lieu du mélange de bactéries, une seule espèce allongée et recourbée, que l'auteur appelle bactérium du côlon ; ce parasite a le pouvoir de coaguler le lait lentement, en même temps qu'il se forme un acide, et de faire fermenter les solutions de sucre de raisin. Une deuxième espèce, plus rare, consiste en bâtonnets avec coin arrondi, assez semblables au microbe de la pneumonie. Cultivée sur un fragment de pomme de terre, cette bactérie forme une colonie traversée par des bulles de gaz ; cultivée sur une couche de mercure, c'est-à-dire à l'*abri de l'air*, elle donne lieu également à la formation de gaz, lorsqu'on y ajoute une solution de sucre de lait ;

c'est donc une bactérie qui vit sans air, et qui forme des gaz; c'est la *bactérie aérogène du lait*. Ainsi les deux genres sont *anaérobies*, à la condition de trouver, dans le sucre ou dans l'acide lactique, l'oxygène qui leur fait défaut.

La répartition des bactéries dépend naturellement de la présence des restes alimentaires, tandis que les liquides sécrétés par l'intestin constituent un moyen défavorable de nutrition des germes. Dans la partie supérieure de l'intestin, on ne trouve le *bacterium lactis aerogenes* qu'en petit nombre; le *bacterium côli* occupe surtout la partie inférieure de l'intestin grêle; mais ce qui est à noter, c'est que la proportion des deux espèces s'intervertit dans le parcours de l'intestin. La nature de l'aliment et la quantité digérée exercent aussi une grande influence sur le nombre des bactéries; lorsque la matière fécale ne contient que peu de débris du lait, le bacille lacté tend à disparaître, car il ne vit qu'à l'aide du sucre de lait, susceptible de fermenter; au contraire, le développement de la bactérie du côlon exige la composition normale des garde-robes, d'origine lactée, qui sont formées par le suc intestinal, les parties salines, les graisses et les savons graisseux. En réalité, ces deux espèces de bactéries n'appartiennent pas en particulier aux résidus excrémentitiels du lait; ils sont plutôt, lorsqu'ils prédominent, le signe d'une résorption complète des aliments ingérés; voilà ce que nous savons de plus précis sur l'état normal.

Lorsqu'il s'agit de l'état pathologique des nourrissons, on a souvent examiné les garde-robes, au point de vue des bactéries; Löschner et Lambl, Widerhofer y ont bien constaté de nombreuses formes de bactéries, des leptothrix surtout, le champignon du muguet qui a passé intact de la bouche dans l'intestin; mais Demme fait observer avec raison que les micrococci et surtout les bactéries en bâtonnets se

retrouvent aussi en quantité considérable chez les enfants bien portants. Uffelman démontre aussi la présence constante de la levure mêlée avec une masse énorme de cocci et de bactéries allongées.

Dans tous les cas, chez l'enfant, comme chez l'adulte, il y a une sorte de loi de progression constante qui peut être formulée ainsi : la végétation bactérique à peine marquée dans la région pylorique va en augmentant de nombre et de dimensions à mesure qu'on se rapproche du rectum; cette observation qui a été faite sur le chien par Nenki, et vérifiée bien des fois pour l'intestin de l'homme, trouve facilement son explication. Dans l'estomac l'acide chlorhydrique enraye la vie des ferments introduits avec les aliments. Les germes qui échappent à l'action de l'estomac, avec les aliments, dans la dernière période digestive, vont se multiplier dans l'intestin grêle, et comme cet organe a une activité motrice très prononcée, ils le quittent pour s'arrêter surtout dans le cæcum; c'est là qu'ils se multiplient indéfiniment. Dans cette marche progressive de haut en bas les bactéries subissent aussi des variations de nombre; les plus courtes se retrouvent au commencement du tube digestif et diminuent à la fin.

Toutes ces formes sont influencées dans leur développement par le genre de nourriture; les aliments sans germe ne permettent pas de vivre (Pasteur); par le régime lacté on retrouve les bacilles qui, d'après Escherich, sont obligatoires et vivent par anaérobie; les autres micro-organismes sont *facultatifs* et formés par les divers cocci, les champignons bourgeonnants, etc., qui vivent à la zone périphérique de l'intestin surtout du côlon où ils trouvent l'oxygène nécessaire à leur existence, ce gaz pouvant y pénétrer à travers les membranes (Schützenberger). Par le régime de viande ce sont les colonies aérobies qui prédominent, surtout dans le gros

intestin. Là il se passe un phénomène intéressant qui nous éclairera singulièrement sur le développement des bactéries accidentelles dans la dyspepsie muqueuse. Dans toute sécrétion muqueuse, la mucine, comme l'a démontré Landwehr, se dédouble et il se forme une gomme animale qui appartient jusqu'à un certain point au groupe des hydrates de carbone, et qui présente par conséquent un rapport direct avec le mode de vivre et l'action fermentative des colonies bactériques; ce sont des agents amylolytiques. La caséine et la fibrine au contraire n'ont pas d'agents attitrés de transformation; la graisse ne se modifie guère plus; le sucre de lait est de tous les principes alimentaires le plus facilement décomposé, et le dédoublement qui se fait en acide lactique, acide carbonique et hydrogène a lieu non dans l'estomac, mais dans la portion supérieure de l'intestin grêle par l'intervention du *bacterium lactis*.

Applications pratiques. — Ces données qui de prime abord ne semblent avoir aucune portée pratique nous démontrent au contraire des faits considérables; c'est que l'état physiologique et la maladie n'ont pas de frontières, qu'il ne s'agit entre elles que d'une différence quantitative, que la bactériologie de l'un s'applique à l'autre. Ces dyspepsies intestinales ne sont que des indigestions chimiques dues à des aliments irritants par leur quantité ou par leur qualité, ou bien encore à des sécrétions iléopancréatiques modifiées dans leur composition ou bien à des productions exagérées de mucus. — Toutes ces transformations ont pour témoins et pour fauteurs des bactéries d'espèces différentes; c'est pourquoi on peut, on doit considérer les catarrhes intestinaux comme des manifestations microbiques, et non comme des inflammations primordiales. Les produits muqueux sont peuplés de microbes, en tel nombre que ces exsudats en sont pour ainsi dire formés, et l'examen bactériolo-

gique nous démontre la nature du catarrhe, qui doit être considéré en réalité comme une maladie bactérique.

Le traitement alimentaire du dyspeptique intestinal en découle naturellement; le lait, la viande divisée, les légumes réduits en purée formeront la base du régime; tout ce qui se décompose facilement dans l'intestin sous l'influence du suc pancréatique, comme les légumes frais, tout ce qui n'est pas absorbé par l'intestin malade, comme les sucres, doit être proscrit; à plus forte raison les graisses qui ne trouvent plus la bile en quantité normale et ne sont pas du domaine de la bactériologie naturelle.

§ 4. — Des entéro-dyspepsies muqueuses. — Diagnostic par l'analyse chimique des matières

Toutes les entéro-dyspepsies et toutes les affections musculaires ou névrotiques de l'intestin présentent des symptômes communs; ce sont les douleurs ou coliques, le balonnement du ventre, les éructations gazeuses avec ou sans pyrosis. Mais tandis que les atonies intestinales se traduisent par la constipation, les entéro-dyspepsies, les états de surexcitabilité de l'intestin sont marqués par la diarrhée; c'est par l'analyse chimique et microscopique des matières diarrhéiques qu'on peut juger la nature de la maladie qui en est l'origine et la cause.

Dans l'état normal les résidus de la digestion séjournent dans la dernière portion du gros intestin, et y prennent plus de consistance, l'eau du contenu intestinal étant en grande partie résorbée. Les matières contiennent en effet peu d'eau, et sont sans traces d'acides biliaires copulés; les principes colorants primitifs, la bilirubine, la bilifuscine s'y trouvent décomposés et remplacés par une coloration foncée; il y a aussi des vestiges de sels de soude, de mucine et de graisse.

— Supposons maintenant que les évacuations soient prématurées ; elles redeviennent plus aqueuses, plus nombreuses, plus jaunâtres qu'à l'état normal, à cause de la bilirubine qui provient de l'iléon. Au microscope on constate des cellules d'épithélium, des globules blancs, des cristaux de phosphate ammoniaco-magnésien, de la cholestérine, des acides gras, et toutes espèces de parasites.

S'il existe un catarrhe muqueux (dyspepsie muqueuse), il est rarement borné au duodénum ou à l'intestin grêle, et dans ce cas on trouve la bile en nature dans les selles ; quand le catarrhe occupe le gros intestin, ce qui a lieu presque toujours, on rencontre encore la bile intacte dans les matières. Puis comme l'exsudat muqueux de la première portion du tube digestif irrite les terminaisons nerveuses, cette irritation se réfléchit sur tous les nerfs musculaires de tout l'intestin; de là des contractions actives, généralisées; de là le passage rapide de la bile dans le côlon, qui ne doit contenir normalement que de la bile décomposée; tout ce que renferme l'intestin grêle a passé dans les parties inférieures du tube digestif. Les selles vertes des enfants ne sont considérées comme graves que parce qu'elles proviennent précisément des parties supérieures, c'est-à-dire les plus importantes du tube digestif.

Outre la bile en nature on constate, lorsqu'il s'agit d'inflammation catarrhale du gros intestin, des masses muqueuses faciles à reconnaître. Tandis que dans l'irritation du jéjunum-iléon le mucus est mêlé intimement avec les autres éléments excrémentitiels, et ne se reconnaît qu'au microscope, le catarrhe du côlon se traduit par des couches muqueuses superposées aux matières et les entourant ; de plus, les matières diarrhéiques peuvent contenir du mucus mêlé avec du pus et du sang en quantité variable, et simuler celles de la dysenterie. Il y a outre le mucus plus ou moins isolé et

les traces plus ou moins marquées de pigment biliaire intact une plus grande quantité de débris alimentaires qu'à l'état normal.

On trouve toujours, même après les digestions les plus parfaites, des fibres musculaires qui ne sont visibles qu'au microscope; dans l'état muqueux les fragments de muscles sont souvent nombreux et volumineux; des grains de fécule, de la graisse, tout ce qui n'est pas digéré par l'intestin se retrouve dans les garde-robes ; elles représentent par conséquent la caractéristique de la dyspepsie et du catarrhe muqueux qui en est la cause.

§ 5. — **Des dyspepsies mucino-albumineuses**

Il est une maladie intestinale très fréquente qui se caractérise de trois façons : tantôt c'est une sécrétion exagérée de mucine liquide, comme gélatineuse (*glaireuse*, d'après l'expression vulgaire) qui enveloppe souvent les matières fécales durcies ; tantôt cette substance se concrète et forme des fragments informes, mucino-albumineux, analogues au blanc d'œuf durci et qu'il faut signaler au malade ; tantôt enfin ce produit est constitué par des fils plus ou moins pelotonnés, de gros filaments, des rubans blanchâtres, ou par des tubes creux, des cylindres comme vermicellés, qu'on est tenté de confondre avec les vers intestinaux, les lombrics ou les ténias. Ces trois types ont été diversement interprétés, l'un a été considéré comme un simple catarrhe intestinal, l'autre comme le produit membraneux d'une inflammation, et le troisième comme une maladie spéciale que les médecins du dernier siècle traitaient de curiosité pathologique, sans la dénommer, et qui, dans ces derniers temps, a été décrite sous le nom d'entérite tubulaire, membraneuse. — Or, ainsi que je l'ai démontré dans mon livre sur les dyspepsies, ces

trois types, en apparence si distincts, appartiennent aux phases diverses d'une seule et même maladie, car on les retrouve alternant entre elles sur le même malade; elle est toujours constituée par la mucine concrète ou coagulable et contenant un nombre immense de bactéries; de plus elle détermine toujours des troubles digestifs intestinaux; c'est donc une dyspepsie mucino-albumineuse.

Dans tous ces cas, les digestions sont lentes, pénibles, accompagnées de flatulences, d'éructations, de pyrosis; parfois elles sont marquées par des phénomènes à allures plus aiguës, soit sous forme de crises douloureuses, soit sous forme de crises fébriles qui peuvent, lorsque les sécrétions sont abondantes, d'apparence muco-purulente ou sanguinolente, faire croire à l'existence d'une dysentrie ou même d'une fièvre typhoïde, ainsi que je l'ai constaté mainte fois.

Quelle est l'origine de cette dyspepsie singulière? Chez les hystériques, les chloro-anémiques, chez les enfants des deux sexes, la dyspepsie intestinale mucino-albumineuse résulte invariablement d'une constipation tenace, d'une atonie intestinale; les matières, arrêtées dans le gros intestin, irritent par leur contact prolongé la muqueuse et déterminent précisément, au point de stagnation des matières excrémentitielles, un exsudat qui se dépose à leur surface ou bien se moule sur les plis de l'intestin pendant ses contractions. A une période avancée de la maladie, l'exsudat liquide prédomine et donne lieu à une diarrhée passagère, souvent entremêlée de cylindres ou de fragments rubanés; la bile y manque fréquemment et la digestion des graisses est enrayée; c'est donc, dans toute l'acception du mot, une dyspepsie intestinale, suivie souvent d'un véritable amaigrissement qui doit faire songer bien plutôt à une dyspepsie intestinale qu'à une dyspepsie gastrique, et qui se révèle en effet par l'examen des matières excrétées. C'est là aussi qu'on

trouve les exsudats qui sont presque entièrement formés par des colonies de bactéries, si bien qu'on est en droit de se demander s'il y a un exsudat véritable? Ce qui est plus que probable, c'est qu'elles jouent un rôle dans le développement de la maladie, et qu'il faut chercher à tout prix à en prévenir l'accumulation en modifiant leur terrain de culture intestinale.

§ 5 *bis*. — **Traitement de la dyspepsie mucino-albumineuse**

Les indications du traitement semblent toutes tracées ; il faut évacuer les matières fécales qui sont accumulées, tout en donnant lieu parfois à la diarrhée muqueuse ; il faut éliminer les exsudats avec leurs bactéries qui irritent la muqueuse intestinale. Mais à cause même de cette excitabilité permanente, les purgatifs, soit salins, soit drastiques, provoquent des crises aiguës, et doivent céder le pas aux plus légers *laxatifs* (soufre, manne, crème de tartre, magnésie), et surtout aux *graines inertes* (de lin, de psyllium, etc.), qui facilitent l'évacuation et chassent pour ainsi dire tous les résidus intestinaux; les grandes irrigations rectales, les douches ascendantes comme celles qu'on pratique à Plombières constituent les meilleurs moyens de désobstruction. On peut les utiliser également chez les enfants. On voit fréquemment, surtout chez les petites filles chlorotiques ou hystériques, des évacuations de mucus concret, cylindroïde ou amorphe, accompagnées de douleurs vives, d'un certain dépérissement avec flétrissure de la peau; ces enfants doivent être traitées comme les adultes.

Leur régime consistera en viande crue, délayée dans le bouillon, viande rôtie de bœuf, gibier, poisson cuit à l'eau, légumes secs en purées. Le lait est souvent mal supporté ; les œufs ne se digèrent pas toujours facilement à cause du degré

élevé d'acidité chlorhydrique qui est nécessaire pour que le suc gastrique pénètre la masse albumineuse; les acides, les crudités, les fruits acides et surtout les sucres sont contraires. — Comme boissons, du vin de Bordeaux coupé avec une eau carbonatée calcaire (eau de Pougues) de préférence aux eaux carbonatées sodiques; ou bien du thé; à la fin des repas du vin purd'Espagne ou une liqueur non sucrée.

§ 6. — Dyspepsies intestinales par acholie ou abiliaires

Voici un autre genre de dyspepsie qui se rattache au groupe des dyspepsies intestinales. Dans le cours et à la suite d'une jaunisse, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause, chez les malades et surtout chez les femmes qui sont affectées de coliques hépatiques ou de calculs biliaires, chez des sujets ayant un foie habituellement gros et sensible à la pression, on voit se produire des accidents pseudo-dyspeptiques qui ne dépendent nullement d'une dyspepsie gastrique. Sous l'influence de ces divers états morbides du foie, il y a diminution de la sécrétion de la bile, et c'est de cette insuffisance de l'afflux de la bile dans l'intestin que dérivent tous les troubles de la digestion intestinale.

Le rôle de la bile est en effet considérable dans la digestion intestinale. Elle favorise la digestion des matières grasses en les émulsionnant; elle en facilite l'absorption en imbibant de bile les villosités de la muqueuse intestinale, et elle empêche la putréfaction de la masse alimentaire.

Par les acides biliaires qui sont de véritables excitants des fibres musculaires lisses, elle détermine manifestement, excite ou réveille les contractions des muscles de l'intestin; enfin elle contient une grande quantité de mucine qui contribue au glissement des matières fécales.

Que la sécrétion biliaire vienne à diminuer, que la bile

n'arrive plus dans l'intestin en quantité suffisante, et l'on observera presque nécessairement les conséquences suivantes : une constipation opiniâtre, qui est due surtout à la faiblesse des contractions de l'intestin, par suite de l'absence des acides biliaires; cette constipation sera d'autant plus rebelle, qu'il existe en même temps un véritable dessèchement de l'intestin, la bile avec sa mucine entrant pour la plus grande part dans la composition de son contenu liquide.

Les matières fécales, en raison de l'absence de biliverdine, se décolorent et prennent une teinte grisâtre, argileuse et en même temps une odeur putride. Des gaz de décomposition se développent en grand nombre, car le travail de putréfaction n'est plus enrayé par la présence de la bile.

Enfin la digestion des graisses devient très difficile : elle n'est plus confiée qu'au suc pancréatique; c'est pourquoi elles se retrouvent inaltérées dans les selles; c'est donc une véritable dyspepsie graisseuse d'origine hépatique ou biliaire, à laquelle ne tarde pas à s'ajouter, pour peu que l'affection se prolonge, un amaigrissement souvent irrémédiable ; ces faits ont été relatés dans le *Traité des dyspepsies*, et se trouvent confirmés par Hanot (*Recherches sur l'acholie*, 1884).

L'usage des alcalins, l'abstention des graisses, des liqueurs fortes, des féculents, trouve sa raison physiologique dans ces acholies sans ictère.

§ 6 *bis*. — **Traitement des dyspepsies acholiques et ictériques par calculs biliaires**

Lorsque la bile est retenue dans les canaux excréteurs de la bile par les calculs, et ne peut plus se déverser dans l'intestin, la dyspepsie biliaire et intestinale se prononce au plus haut point. L'appétit se perd complètement; des nausées, des vomissements, avec ou sans constipation, avec ou sans flatu-

lence, empêchent pour ainsi dire l'alimentation. Or, on sait, d'après les expériences physiologiques sur les chiens, munis de fistules biliaires, que pour les nourrir, pour arriver à la ration d'entretien, et pour empêcher la dénutrition, il faut une quantité trois, et jusqu'à dix fois plus considérable que dans l'état normal. — Chez les ictériques, il en est de même. Comment combler le déficit, qui ne dépend pas seulement de l'absence des graisses, mais d'une dénutrition générale? Comment concilier cette indication impérieuse avec l'inappétence absolue et la digestion intestinale nulle? Comment éviter l'inanition forcée? Il y a là un tel danger que les malades ictériques peuvent mourir de faim par suite d'une anorexie insurmontable et d'une apepsie complète.

L'expérience indique d'abord l'usage des eaux minérales, carbonatées sodiques (Vichy) ou chlorurées sulfatées (Carlsbad); toutes deux favorisent la sécrétion de la bile, et peut-être la désagrégation des calculs biliaires qui sont principalement formés par des amas de cholestérine groupés autour d'un noyau de matière colorante biliaire et de substance calcaire. Mais ce travail des eaux minérales est lent, plutôt préventif que curatif des calculs biliaires, et presque toujours insuffisant, soit pour réveiller l'appétit qui fait défaut, soit pour rétablir les fonctions biliaires, intestinales et pancréatiques qui semblent toutes frappées d'inertie. Il y a d'ailleurs urgence pour nourrir, et nourrir abondamment. La théorie nous indique l'alimentation carnée, les végétaux frais, et nous interdit l'usage des graisses, attendu que la cholestérine est un dérivé de la graisse? Mais il s'agit de savoir si le malade peut tolérer la viande; n'hésitez pas pour la faire accepter, d'employer tous les procédés, tous les stratagèmes; viande réduite en pulpe, avec ou sans bouillon gélatineux; viande froide fortement assaisonnée d'épices; viande salée ou charcuterie dépouillée de lard; tout est à mettre en

usage, et, à défaut de viandes, des œufs crus ou cuits, du lait froid ou chaud (malgré le beurre qui est d'ailleurs plus absorbable que les autres graisses). — Souvent le malade préfère des féculents, des légumes secs décortiqués ; leur usage permet de temporiser. Prescrivez les boissons à la glace, les eaux gazeuses, la bière; tous les essais sont justifiables malgré les contre-indications physiologiques, parce que la nutrition est en péril. A force de patience on arrivera à surmonter les répugnances du malade ; dès lors on devra rentrer graduellement dans les prescriptions régulières des ictériques calculeux.

§ 7. — Parésie intestinale en général

Comme l'estomac et, plus que lui, l'intestin, surtout le gros intestin est sujet à l'atonie musculaire, et même à la dilatation que j'ai constatée dans un certain nombre de cas d'une manière manifeste. Quand l'atonie frappe l'intestin, quand le plan musculaire ne fonctionne plus qu'imparfaitement, il se produit une rétention des matières excrémentitielles et des gaz, d'où la constipation avec la douleur qui suit, la distension gazeuse du tube intestinal, la tympanite, qui est si souvent le point de départ des crises douloureuses appelées coliques, qu'on a une tendance trop marquée à rapporter à un état nerveux, tandis qu'elles résultent du tiraillement et de la tension exagérée des parois intestinales par les gaz accumulés. Ce sont ces atonies, aussi fréquentes que variées dans leurs formes, qui font croire à l'existence d'une dyspepsie stomacale, tandis que toute la scène morbide se passe dans l'intestin.

Il y a là, en effet, un problème physiologique et une question diagnostique à élucider. Au point de vue physiologique il existe entre l'estomac et l'intestin des rapports fonction-

nels qui ne permettent pas de fragmenter l'appareil digestif en deux organes distincts; une véritable solidarité existe entre eux par suite d'une innervation commune, d'une motricité uniforme, de fonctions sécrétoires destinées au même but. On appelait autrefois cette corrélation, la sympathie entre les diverses parties de l'appareil digestif; c'était un mot; on sait aujourd'hui que c'est surtout l'analogie et même la continuité de l'appareil musculaire, que c'est enfin le même but qui les relient.

Supposons une faiblesse musculaire de l'estomac, elle sera bientôt suivie d'un état analogue de l'intestin, dont les bandes musculaires continuent celles de l'estomac, présentent le même genre de contractilité lente et perdent ensemble leur tonicité, c'est pourquoi une maladie de l'estomac est si souvent accompagnée de constipation, qui dépend parfois aussi de l'absence de résidus par suite d'une insuffisance alimentaire.

L'inverse est encore plus vrai, plus fréquent et plus pratique. Quand nous voyons un malade habituellement constipé par suite d'une vie sédentaire qui produit l'accumulation des matières, ou par suite d'hémorroïdes qui en empêchent l'évacuation, nous pouvons être certains à l'avance qu'il se plaindra de troubles digestifs, parce que sa digestion est en effet ralentie, et de troubles d'estomac, parce que ses sensations pénibles siègent auprès ou au-dessous de la région épigastrique, qui comprend aussi bien l'intestin côlon qu'il ne connaît pas, que l'estomac qu'il accuse trop ; c'est là la source des erreurs graves de diagnostic. Comment s'établit cette solidarité dont l'origine est si souvent méconnue au grand préjudice du malade? C'est d'une part par la continuité du système musculaire qui est frappé partout de parésie, d'une autre part c'est l'action mécanique des gaz, qui distend l'intestin, puis l'estomac, c'est enfin le plexus

nerveux de l'intestin (nerfs vagues, sympathiques, grands splanchniques, etc.), qui transmet l'impression douloureuse ou sourde perçue ou inconsciente à la moelle allongée, d'où partent les nerfs moteurs de l'estomac, et à la moelle épinière d'où partent les nerfs des muscles de l'abdomen, c'est une action nerveuse réflexe ou réfléchie qui se traduit par des spasmes partiels douloureux, des crampes d'estomac, des contractions des muscles de l'abdomen ou par une révolte complète du système nerveux central qui préside à la péristaltique de l'estomac; l'excitation arrive aux centres médullaires et se répète sur les parois abdominales et gastriques, de sorte que toute la musculature se contracte, se convulse de manière à provoquer le vomissement.

On comprend maintenant par la réciprocité d'action des deux organes, que la genèse et la caractéristique des deux genres de maladies soient difficiles à établir; ce sont surtout les affections de l'intestin qui induisent aisément en erreur, car elles reproduisent tout le cortège des phénomènes qui caractérisent la dyspepsie stomacale ; ainsi les douleurs au creux épigastrique, la distension de l'abdomen au-dessus et au niveau de l'ombilic, la production excessive de gaz, la constipation persistant ou alternant avec la diarrhée, le malaise général, les troubles cérébraux et nerveux, l'aggravation des accidents quelques heures après les repas, la perte de l'appétit. Mais si les effets sont à peu près les mêmes, la cause en est absolument différente. Ce qui indique la dyspepsie vraie, c'est l'altération chimique des liquides digestifs; l'affection intestinale a pour cause un affaiblissement, une atonie des parois de l'intestin en même temps qu'une irritabilité spéciale de ses nerfs. Si l'une est d'ordre chimique, l'autre est d'ordre dynamique et reconnaît pour origine un trouble nervo-moteur, une parésie des muscles intestinaux.

Les types principaux de ces parésies peuvent se réduire à

deux, la parésie intestinale primitive nervo-musculaire ou consécutive à une névrose, en deuxième lieu la parésie intestinale des hémorroïdaires. Il y a une autre espèce que nous avons déjà décrite sous le nom de dyspepsie intestinale mucino-membraneuse en raison des troubles profonds de sécrétion muqueuse ; bien que due à l'atonie des intestins, elle a trouvé sa place à côté des catarrhes muqueux. Il en est de même d'une dernière espèce qui s'accompagne d'atonie intestinale, et qui constitue surtout la dyspepsie abiliaire déjà indiquée.

§ 8. — **Parésie intestinale primitive**

C'est la maladie la plus habituellement confondue avec la dyspepsie gastrique. Les malades se plaignent de sensations anormales, rarement très douloureuses, dans la région du gros intestin. Ils ont des digestions lentes, pénibles, mais les troubles digestifs n'apparaissent qu'après la digestion stomacale, c'est-à-dire au bout de trois à cinq heures quand les aliments non digérés commencent à franchir le pylore et se trouvent en contact des sucs intestinaux. Chez tous les malades intestinaux il se forme, surtout pendant la digestion intestinale et pancréatique, des gaz de fermentation, et, par suite de la dilatation gazeuse de l'intestin, une tympanite persistante ; elle se traduit à son tour par un gonflement, une distension de l'abdomen, par une oppression très marquée, conséquence du refoulement du diaphragme dans la poitrine. Une constipation habituelle accompagne et souvent précède la tympanite. Tous ces phénomènes se produisent sans que l'appétit soit diminué ou perverti, sans que l'aspect de la langue soit modifié, sans que les sécrétions subissent le moindre changement. A la longue et par suite d'un stationnement prolongé dans le gros intestin les résidus alimen-

taires se décomposent, et les produits putrides déterminent une sorte d'intoxication grave, avec amaigrissement, souvent même avec une certaine débilitation. Enfin dans la plupart des cas la parésie intestinale donne lieu à des troubles nerveux variés, se traduisant par une aptitude moindre au travail intellectuel, par l'hypocondrie, surtout des vertiges, et parfois des douleurs névralgiques dans les membres et la région dorsale ou lombaire.

Ce sont ces phénomènes consécutifs à la parésie intestinale que par une sorte d'interversion on attribue, souvent, à une névropathie générale, à l'hystérie, à l'hypocondrie ; on a appelé cet état l'hystérie ou la névro-asthénie de l'intestin par analogie avec l'hystérie gastrique ou la névro-asthénie. Or jamais aucune névrose n'est à même de produire ces troubles graves, persistants de la parésie, le tympanisme, la lenteur de la digestion ; les spasmes en sont souvent la conséquence, mais passagère, ces phénomènes sont accompagnés ou remplacés par les signes de l'hystérie, les anesthésies, les troubles de la vue, etc. ; on ne guérit pas les parésies intestinales primitives par les moyens antinévrotiques ordinaires, le régime est de rigueur ; dans les névroses il est facultatif ou du moins variable.

§ 8 *bis*. — **Régime des atoniques intestinaux Traitement de la constipation**

A la distinction fondamentale que nous cherchons à établir entre les gastro-dyspepsies et les atonies intestinales, il faut une sanction pratique ; car si on soumet au contrôle thérapeutique et diététique la solution du problème, on est frappé des résultats divers et opposés dans les deux genres de maladies. — La gastro-dyspepsie réclame parfois l'usage de l'acide chlorhydrique, de la pepsine et des peptones, le plus souven

l'emploi des alcalins, toujours un régime spécial de viandes divisées, de fécules azotées également divisées. Dans les entéro-atonies aucune de ces méthodes n'a de raison d'être. — Il faut pour combattre l'atonie, les laxatifs et les désobstruants, les substances absorbantes, les liqueurs à la fin des repas. Quant au régime le voici : c'est l'*alimentation azotée* qui doit en constituer la base, et par cette raison physiologique que la digestion de ces aliments s'opère principalement dans l'estomac qui est intact, l'intestin n'intervenant avec le pancréas que d'une manière secondaire pour achever l'œuvre de l'estomac. Ces aliments sont d'une telle digestibilité dans l'intestin comme dans l'estomac qu'ils laissent le minimum de résidus, et qu'ils livrent le plus d'éléments à l'absorption. Cela est vrai non seulement pour les viandes fraîches mais encore pour les viandes fumées et salées, pour le fromage qui laissent à peine des déchets; c'est un grand avantage au point de vue de la digestion ; mais c'est un désavantage manifeste quand on tient compte de la formation des matières excrémentitielles qui manquent pour ainsi dire complètement par une pareille alimentation. Il en résulte une parésie ou du moins un défaut de fonctionnement du gros intestin et c'est là un défaut de ce régime trop absorbable. C'est pourquoi il est nécessaire d'y adjoindre des aliments qui, à la manière des fécules, laissent des restes considérables, ou à la façon des légumes frais qui s'éliminent pour ainsi dire entièrement à cause de l'indigestibilité de la cellulose dont ils sont principalement formés. — Les *graisses seules*, sauf le beurre qui est indispensable pour la préparation des viandes ou des légumes, doivent être interdites. — La graisse ne trouve en effet ses ferments ou ses dissolvants que dans le liquide intestino-pancréatique et biliaire ; si la bile vient à diminuer, comme il arrive si souvent dans la constipation, le principal moyen d'émulsionnement des corps gras fait défaut, et ils

pénètrent difficilement dans les villosités intestinales qui ne sont plus imbibées de bile. — Le suc pancréatique peut encore venir remplacer le suc biliaire ; mais dans cet intestin qui est frappé d'atonie, la masse alimentaire subit un temps d'arrêt ; les substances grasses incomplètement transformées par la sécrétion pancréatique se décomposent et les produits volatils de cette fermentation se mêlent aux gaz préexistants ; la flatulence en est augmentée.

Nous insistons sur les détails de l'alimentation végétale. — En général les végétaux fournissent une quantité de résidus dont la densité et la consistance sont très marquées par l'usage du *pain blanc*, du *riz*, des *lentilles*, affaiblies par la consommation des pommes de terre et du pain noir, et surtout amoindries par les *légumes verts*, les raves et les choux, qui contiennent 92 à 96 pour 100 d'eau. Ce sont ces derniers aliments qui produisent les matières les plus considérables et les plus aqueuses. En voici la raison. D'abord la substance alimentaire est environnée de capsules de cellulose ou d'enveloppes dures, imperméables pour les sucs digestifs. La cellulose agit d'ailleurs comme excitant mécanique des contractions intestinales. D'autres substances comme la *fécule* agissent aussi comme excitants *chimiques ;* si la fécule n'est pas transformée entièrement en sucre et résorbée avant que le chyme arrive dans l'iléon et le côlon, le reste de la fécule subit la fermentation lactique et butyrique ; ces acides provoquent les contractions intestinales.

Comme d'ailleurs les végétaux passent rapidement par l'intestin, il en résulte un inconvénient ; ils entraînent des aliments digestibles, les albuminates, la graisse, les matières salines ; il s'ensuit que les garde-robes contiennent des substances utiles auxquels il a manqué le temps d'être extraites et résorbées. — Enfin le volume même de la

nourriture végétale entraîne une élimination plus rapide, et les aliments vrais assimilables passent avec les résidus.

§ 9. — Traitement des hémorroïdaires

Les hémorroïdaires sont souvent exposés à l'atonie intestinale, qui est presque toujours traitée comme une maladie de l'estomac. Il n'est pas rare en effet de voir des malades qui se plaignent de maux d'estomac, de digestions pénibles avec ballonnement du ventre ou de production excessive de gaz avec constipation et douleurs lombaires, qui ne songent nullement aux rapports de ces troubles digestifs avec les hémorroïdes dont ils sont affectés... à leur grande satisfaction. C'est en effet une croyance assez générale que l'affection hémorroïdaire et le flux sanguin qui en résulte sont un fait providentiel, une dérivation salutaire, une sorte de soupape de sûreté contre la pléthore sanguine et contre la tendance aux congestions de la tête ou des poumons. Or, comme Gosselin l'a démontré, les hémorroïdes sont en réalité des varices des veines rectales, et le flux sanguin est dû à la rupture de ces varices par suite de leur engorgement mécanique sous l'influence de la constipation opiniâtre qu'elles entretiennent.

A la longue on voit se développer tous les accidents de la parésie intestinale, comme conséquence de la gêne mécanique apportée au cours des matières. Il est facile d'indiquer la cause de ces accidents, et d'en trouver le mode de guérison. — L'examen des bourrelets hémorroïdaux, qui sont souvent le siège d'une irritation sécrétoire comme dysentériforme, ne permet pas le moindre doute sur le mode de production de ces atonies simulant la dyspepsie gastrique. — Par cela même le mode de traitement de ces fausses dyspepsies ne saurait être discuté.

Les moyens mécaniques comme les graines inertes et insolubles, et d'une autre part un régime de viandes et de légumes quelconques laissant des résidus considérables, l'usage de substances *encombrantes* facilitent singulièrement les évacuations, et détruisent ainsi la constipation, qui à son tour entretenait la stase du sang dans les veines hémorroïdaires. Lorsque, enfin, les masses hémorroïdales deviennent douloureuses, fendues, fissurées, et ne peuvent plus rentrer dans la cavité du rectum, une opération simple s'impose ; c'est la dilatation forcée des anneaux musculaires qui dans cette circonstance ferment trop et resserrent douloureusement le rectum ; cette pratique inoffensive constitue le moyen curatif le plus certain. Nous voilà bien loin des traitements antidyspeptiques qui sont si souvent et si longtemps infligés aux hémorroïdaires.

Le traitement des hémorroïdaires peut se résumer ainsi : 1° les laxatifs à base de magnésie, ayant des propriétés absorbantes, combinés avec le soufre qui passe pour agir sur les hémorroïdes, à cause sans doute de son action laxative très faible ; — 2° les désobstruants, comme le pain de son, les graines inertes, et de temps à autre les huiles d'olive ou de ricin (à très petite dose) ; — 3° le lait jouit d'une réputation fâcheuse ; néanmoins, quand il est supporté, il peut rendre quelques services ; — 4° l'alimentation par les potages, les viandes dégraissées, le poisson, les légumes verts, les fruits réussit généralement, mais ce n'est pas une règle absolue ; les viandes avec des sauces grasses et les pâtes sont souvent mieux digérées et produisent une plus facile évacuation ; — 5° les boissons abondantes théiques facilitent la digestion gastro-intestinale en disséminant pour ainsi dire la masse à digérer entre les diverses parties de l'appareil digestif ; les vins rouges même purs conviennent en raison du tannin qui agit peut-être sur les varices hémorroïdales ; les bières

fortes sont préférées par d'autres malades; — 6° les épices et surtout les poivres ont été vantés comme un moyen curatif.

§ 10. — Des spasmes réflexes et des diarrhées

Dans toutes les espèces d'atonies, la musculature de l'intestin, surtout du gros intestin, est affaiblie et inexcitable; de telle façon qu'il en résulte une rétention des matières excrémentitielles, c'est la constipation. Chaque fois au contraire que le contenu intestinal est expulsé par suite des contractions rapides et exagérées des muscles intestinaux et *avant* que les sucs digestifs de l'intestin aient eu le temps d'élaborer les aliments, il se produit la diarrhée. Si cette élimination hâtive s'opère ainsi avant l'élaboration et avant l'absorption des produits de la digestion par les vaisseaux lymphatiques et la veine porte, si enfin la contraction péristaltique qui ne fait pas de distinction entre les divers liquides intestinaux rencontre et expulse en même temps les sucs digestifs eux-mêmes, intestinal, pancréatique, et une quantité plus ou moins marquée de bile, la déperdition acquerra un certain caractère de gravité, bien qu'il ne s'agisse pas encore de lésions intestinales.

Quand l'intestin côlon est le siège d'une exsudation muqueuse qui empêche l'absorption, on voit prédominer dans les garde-robes le mucus sous les formes les plus diverses et de nombreux restes d'aliments non digérés. Si l'intestin, dans un point quelconque de son trajet, est atteint d'ulcères simples qui siègent dans les follicules, ou dans la trame de la membrane muqueuse, si les vaisseaux de l'intestin ont subi une dégénération appelée amyloïde, si la tunique intestinale est envahie par les tubercules bacillaires ulcérés, la diarrhée contiendra du mucus purulent ou sanguinolent, des globules blancs et des cellules épithéliales en

nombre très marqué, et surtout des fragments alimentaires en telle quantité qu'on peut considérer la digestion stomacale et intestinale comme gravement et décidément compromise; c'est la diarrhée *lientérique*.

Mais quelle que soit la composition chimique ou microscopique des matières, la diarrhée ne peut se produire sans que l'élément nervo-moteur de l'intestin ne soit mis en jeu, elle n'est jamais provoquée que par une irritation sensitive de la muqueuse intestinale, c'est-à-dire des extrémités terminales du nerf sympathique; cette impression se propage ou à la moelle épinière, ou simplement aux ganglions intrinsèques de l'intestin, pour se réfléchir de là sur la musculature de l'intestin, et déterminer, surtout dans le gros intestin, des contractions péristaltiques exagérées.— Il n'est même pas nécessaire que l'impression parte de l'intestin lui-même; il se peut qu'elle prenne naissance dans l'estomac.

Ainsi il est des malades qui sont pris de diarrhée aussitôt qu'ils ont ingéré des aliments, quelle que soit leur composition ou leur quantité et avant par conséquent ou sans que les aliments aient subi la moindre altération chimique. La présence seule des aliments dans l'estomac suffit pour communiquer aux nerfs centripètes une impression qui, après avoir passé par la moelle allongée, se répercute sur les nerfs moteurs de l'intestin; c'est un exemple frappant des diarrhées nervo-musculaires. — Voici un autre exemple. Il est des individus qui ne peuvent pas boire un verre d'eau glacée sans être pris de dérangement, et certainement l'eau n'a pas eu le temps de sortir de l'estomac par absorption, ni de gagner l'intestin.

Outre ces excitations physiques, il y a des faits indéniables de sensations psychiques, d'émotions subites produisant immédiatement la contraction intestinale et la diarrhée. Les impressions pénibles répétées sur le système nerveux cen-

tral peuvent provoquer ces spasmes et produire une diarrhée chronique. — Peu importe, du reste, que ces excitations aient lieu accidentellement et soient dues à l'influence morale, ou bien qu'elles dépendent d'une névrose générale, d'une névro-asthénie, de l'hystérie, etc., le résultat sera le même, et l'épuisement physique en sera la conséquence.

Traitement hygiénique. — Sans parler des astringents dont le tannin n'arrive pas au gros intestin, ni des antiseptiques locaux comme le charbon, la naphtaline, ni des absorbants dont l'action n'est pas démontrée, ni des préparations de bismuth ou de chaux qui sont destinées à protéger les surfaces muqueuses lésées, ni enfin de l'opium ou de la belladone qui sont les véritables modérateurs des contractions exagérées de l'intestin, ni des lavements qui enlèvent les produits irritants de la muqueuse rectale, nous insisterons spécialement sur quatre genres d'aliments qui trouvent leur emploi ou leurs contradictions; je veux parler du lait, de la viande crue, du sucre et des graisses.

Toutes les viandes laissent dans les garde-robes, même de l'homme sain, une quantité marquée de fibres musculaires restés intactes; mais dans la *viande crue*, les fibres sont moins compactes, moins dures, moins irritantes et cette préparation ménage singulièrement la muqueuse intestinale, elle convient mieux que les viandes cuites ou rôties ou bouillies. — Le lait présente des effets très variés, et il est impossible de prévoir s'il agira comme laxatif ou comme astringent; de petites quantités de lait, pauvre en graisse, donnent lieu à ce dernier résultat; de grandes masses de lait gras produisent ou augmentent la diarrhée; aussi, en prescrivant par fractions un litre de lait écrémé, bouilli, étendu d'eau ou même pur, on modère le flux et souvent on guérit ces graves états morbides connus sous le nom de dysenterie chronique et de diarrhée de Cochinchine; il en

est de même dans les diarrhées rebelles des albuminuriques. — Le *sucre* est généralement interdit. D'après la plupart des physiologistes, la transformation du sucre de canne en glycose s'opère dans l'intestin grêle; elle se fait même déjà dans l'estomac sous l'influence de l'acide gastrique (Brücke); en supprimant le sucre on a donc voulu modérer une des fonctions digestives de l'intestin grêle, mais ce n'est encore là qu'un point de vue théorique. Ce qui est certain, c'est qu'une quantité trop considérable de sucre détermine la diarrhée, attendu qu'elle change les lois de diffusion comme le feraient les substances salines.

Pour ce qui est des *graisses*, il ne faut pas en faire une proscription absolue et banale dans toutes les affections de l'estomac et de l'intestin. Si l'examen des garde-robes démontre la présence de la graisse sous forme de grosses gouttes, c'est la preuve qu'il y a excès. Mais s'il n'en est pas ainsi, et si on peut supposer que l'intestin ait conservé le pouvoir d'assimilation et d'émulsion, la graisse se trouve très souvent indiquée chez les cachectiques et les anémiques atteints de diarrhée.

CHAPITRE III

DES FIÉVREUX

Pour instituer scientifiquement le traitement alimentaire des fiévreux, il importe avant tout de connaître la nature et les manifestations de la fièvre en général; il s'agira ensuite de distinguer parmi les fiévreux ceux qui, par le cours régulier de la maladie, n'ont qu'une lutte passagère à soutenir contre les éléments morbides, et ceux dont l'évolution

lente, prolongée du mal, exige le maintien des forces et l'intégration ou plutôt la réintégration de la nutrition générale. Le seul lien commun de ces divers genres de malades, c'est la fièvre; les divergences commencent aussitôt après; si, en effet, on peut sans crainte abandonner à la nature, et j'ajouterai, à l'abstinence, les fiévreux atteints de fièvres éruptives (scarlatine, rougeole, variole) qui n'ont que quatre à six jours de fièvre, si même on peut discuter l'alimentation des pneumoniques qui guérissent en sept, huit ou neuf jours, il n'en est plus de même pour les typhiques, qui ont à redouter les effets de l'inanition et les résultats de l'hyperthermie pendant vingt-cinq à quarante jours.

Qu'est-ce tout d'abord que la fièvre?

§ 1. — De la chaleur normale

L'organisme a le privilège de former la chaleur, mais comme elle se perd sans cesse par toutes sortes de voies, il faut de toute nécessité, si la température corporelle reste constante et fixée normalement à 37 degrés, que ce même organisme soit muni d'un appareil régulateur qui tienne la balance exacte entre la production et la déperdition de calorique.

a. **La perte a lieu** par trois moyens, tout d'abord par l'*irradiation;* celle-ci est d'autant plus intense qu'il y a une différence plus marquée entre la chaleur corporelle et la température de l'atmosphère, puis par la *conduction;* — c'est-à-dire par le contact de la peau avec les corps environnants, ou bien par l'entrée de l'air inspiré dans les voies pulmonaires, par les aliments froids introduits dans les organes digestifs. L'évaporation par la peau et par les poumons constitue le plus puissant mode de réfrigération, si bien que, d'après Helmholz, sur 100 parties de chaleur perdue, 77 pour 100

doivent être mis sur le compte de l'évaporation tégumentaire, et 14,7 par le poumon.

Le changement d'état des divers agrégats moléculaires entraîne toujours une modification de la température. Cet effet se produit particulièrement lors du passage des liquides à l'état de gaz. Chaque production de gaz s'accompagne de formation de chaleur; c'est dans les poumons et à la peau que ce phénomène est au maximum. Sans doute, l'épiderme s'oppose, jusqu'à un certain point, à l'évaporation; mais quand la chaleur intérieure augmente, elle provoque la sécrétion de la sueur; une vaste couche d'eau se répand à la surface des téguments, et son évaporation entraîne le calorique (Thanhofer).

La respiration pulmonaire agit aussi dans le sens de la réfrigération; elle apporte sans cesse de nouvelles colonnes d'air qui sont plus froides que la surface pulmonaire, et se réchauffent au contact de la surface respiratoire en employant une partie de la chaleur corporelle. Quand cette chaleur interne augmente, l'action mécanique du poumon devient plus rapide, et le nivellement de la température plus parfait. On voit, en effet, cet équilibre s'établir chez le chien pendant les grandes chaleurs extérieures par une accélération en quelque sorte dyspnéique de la respiration (Schmidt-Muhlheim).

En hiver, l'homme se protège par les vêtements pour maintenir la température. Les animaux sont alors couverts d'une couche de poils plus épaisse que pendant l'été; les animaux, dans les régions froides, de même que les poissons, possèdent un pannicule graisseux très marqué. Enfin le volume et la taille des animaux ou de l'homme exercent une grande influence sur les déperditions (Bergmann). Plus l'animal est grand, plus est marqué le rapport du volume à la superficie des téguments. Comme la perte de

chaleur est à peu près proportionnée à la surface du corps, comme, d'autre part, la production de chaleur est exactement en accord avec la masse corporelle, il en résulte que de deux animaux de même espèce, le plus grand perd relativement moins de calorique, et se trouve moins sous la dépendance des oscillations de la température extérieure. Le plus petit doit produire plus de chaleur, ou bien il doit être mieux protégé que l'autre contre les déperditions; il est, en effet, plus soumis aux variations de l'atmosphère.

Charles Richet (*Rev. scient.*, 7 août 1886), vient de démontrer à nouveau que la taille est la condition qui exerce l'influence prépondérante sur la production de chaleur par kilogramme, et par conséquent sur le dégagement du calorique.

b. **Calorigénie.** — La chaleur exige, pour se produire, l'alimentation et la musculation, puis, pour se régler, l'intervention des vaisseaux. C'est surtout l'*alimentation*, c'est-à-dire la combustion des matières alimentaires qui constitue la source principale de notre chaleur; le carbone s'oxyde et devient de l'acide carbonique; l'hydrogène forme de l'eau avec l'oxygène de l'air.

Nous connaissons la valeur calorigène des diverses espèces alimentaires.

Nous savons aussi que dans les climats froids, le besoin de nourriture est plus grand; il se brûle alors plus de substances alimentaires, et il se développe plus de chaleur. L'activité de tous les muscles est une source non moins marquée de chaleur; la force vive du cœur, par suite des obstacles à la circulation périphérique, devient de la chaleur; les organes musculaires internes, l'estomac, la vessie, le tube digestif, fournissent aussi de la chaleur.

c. **Régulation par les vaisseaux ou par les nerfs vaso-moteurs.** — Toute cette production et cette dépense de calorique se

trouvent réglées par l'intermédiaire des vaisseaux, ou plutôt de leurs nerfs et du centre vaso-moteur.

L'action des vaisseaux est sans cesse là pour régler le débit de la chaleur, et voici comment. Dès que la température du corps s'élève, les vaisseaux de la peau (et peut-être du poumon), se dilatent; par suite, la chaleur quitte l'organisme et se trouve restituée au milieu ambiant. Dès qu'au contraire la chaleur corporelle s'abaisse, les vaisseaux se contractent, et le calorique se concentre dans l'intérieur.

Il s'agit de savoir quel est l'auteur ou le fauteur de cette action vaso-motrice.

Les nerfs vasculaires ou plutôt leur système central vaso-moteur ouvrent et ferment les vaisseaux; mais qu'est-ce qui règle l'action de ces nerfs moteurs des artères? Existe-t-il un centre calorifique ou un centre modérateur, et, s'il en est ainsi, est-ce la *moelle épinière,* ou une portion quelconque de l'*encéphale?*

d. **Moelle épinière.** — Quand la moelle a subi des lésions traumatiques, à la suite de luxations ou de fractures des vertèbres avec destruction du tissu nerveux, on constate, d'après Brodie, Billroth, Simon, Naunyn et Quincke, des élévations énormes de la température (jusqu'à 44 degrés). Il semble donc qu'on ait détruit le modérateur. Mais les sections expérimentales de la moelle donnèrent à la plupart des physiologistes (Claude Bernard, Schiff, Chossat, Brodie, Bezold, Riegel, Parinaud), un résultat diamétralement opposé. En effet, en ne prenant aucune précaution, on arrive toujours à la réfrigération; mais si, selon le conseil de Tscheschiechin, Naunyn et Quincke, on enveloppe l'animal hermétiquement après l'opération, ou si on le tient dans une atmosphère chaude, la température subit une notable augmentation. L'erreur des expérimentateurs provenait de ce que la chaleur produite se perdait par irradiation.

Il y a donc une hyperthermie, et elle se développe d'autant plus que la section de la moelle est pratiquée plus haut.

Bokai admet, après de nombreuses recherches, que la section de la moelle cervicale réfrigère la périphérie de même que le centre; pratiquée sur la moelle dorsale, elle ne provoque que le refroidissement des membres inférieurs et du rectum, etc.

e. **Action du cerveau sur la production de la chaleur.** — Au mois d'avril 1884, Charles Richet a communiqué à la Société de biologie et à l'Institut, les conclusions suivantes : 1° une piqûre dans le cerveau du lapin élève la température à 40°,6 et 41 degrés; 2° la fièvre traumatique nerveuse ainsi obtenue, est indépendante de la température extérieure; 3° cette fièvre peut durer une, trois et même quatre semaines chez le même animal; 4° les mêmes animaux nerveusement fébriles perdent aussi une plus grande quantité de chaleur. Supposons la perte normale de calorique de 4000 calories; la dépense s'élèvera, chez quelques animaux fiévreux, de 4000 à 6000 calories; 5° les animaux, ainsi opérés, ont une plus grande excitabilité réflexe, et présentent tous les signes d'une activité dynamogénique, selon la définition de Brown-Séquard. Ainsi trois faits sont simultanés, l'élévation de la température corporelle, l'augmentation de la perte de chaleur, c'est-à-dire de la production de chaleur; enfin, le troisième fait, c'est la surexcitabilité psychique. Six mois plus tard, ces faits furent confirmés en partie par les docteurs Aronssohn et Sachs et récemment mis de nouveau en doute. On admet aujourd'hui plusieurs centres thermogènes, qui agissent sur le centre vaso-moteur lequel règle le resserrement ou la dilatation des vaisseaux.

§ 2. — De la fièvre

La fièvre est surtout caractérisée par une augmentation du pouvoir calorigène de l'organisme; tandis que les déperditions de chaleur par la peau et les poumons sont plus marquées, la production du calorique l'est encore plus; il en résulte une hyperthermie centrale et périphérique.

Premier symptôme ou dominant. — L'*hyperthermie* ne constitue cependant pas la cause unique des phénomènes de la fièvre; il n'y a pas de parallélisme entre l'intensité de la chaleur fébrile et la production des troubles fonctionnels ou matériels de l'organisme. Dans la plupart des cas, l'hyperthermie ainsi que les désordres qui l'accompagnent relèvent d'un mécanisme commun et d'une cause commune; le mécanisme de la calorigénie réside dans les points du centre cérébro-médullaire qu'on vient de préciser; la cause effective consiste ordinairement dans l'action d'un microbe spécial. — L'étude de la calorigénie prouvera la disparition du pouvoir régulateur du centre calorifique; l'étude des autres syndromes en démontrera l'indépendance, et le simple parallélisme avec la chaleur augmentée (Unverricht, Naunyn).

Deuxième groupe de phénomènes. — Cœur, pouls, respiration. — Après ou avec le système régulateur de la chaleur, c'est le cœur et la circulation qui sont le plus souvent atteints; généralement le pouls s'accélère et c'est là un des faits les plus constants de la fièvre; néanmoins ses battements peuvent rester au chiffre à peu près normal, bien que la température corporelle s'élève de 37°,5 à 40 degrés.

La *pression* du sang dans les artères est spécialement abaissée, Marey l'a démontré sur les chevaux fébricitants; chez l'homme le sphygmographe démontre cette diminution de tension, surtout au bout de quelques jours de maladie.

Il existe alors comme témoignage de cette dépression un phénomène des plus intéressants; c'est la double pulsation du pouls pendant que le cœur ne se contracte qu'une fois, c'est le *dicrotisme*, qu'on ne reconnaît bien que par le tracé sphygmographique. A la suite de l'onde primitive qui porte le sang du cœur à la périphérie, il se fait une série d'ondées secondaires qui sont dues à l'action de la paroi élastique de l'artère (Marey) et surtout à la détente de cette paroi (Voir les tracés au chap. IX). La fièvre augmente aussi la *fréquence de la respiration*, et produit cette gêne respiratoire, appelée *dypsnée hyperthermique*, qui a été étudiée dans ces derniers temps. Ce n'est pas tout encore.

Quand la fièvre a duré un certain temps, les organes, les muscles et le *muscle du cœur* lui-même subissent une sorte de *dégénération*, dont il faut tenir grand compte dans l'emploi des moyens curatifs et surtout dans les prescriptions alimentaires.

Troisième catégorie de phénomènes. — Inanition. — Troubles digestifs. — Consomption. — Le troisième groupe de phénomènes comprend les *troubles digestifs*, la *consomption*, qui ne manquent jamais de se produire dans les fièvres prolongées. — L'appétit est rarement conservé; l'inappétence, le dégoût des aliments, les vomissements, la difficulté de digérer, l'altération connue des glandes à pepsine de l'estomac dans la fièvre mènent droit à l'*inanition*. Par elle seule l'inanition entraîne la consomption; mais c'est surtout l'usure des tissus et de la trame intime des organes, qu'elle soit cause ou effet de l'hyperthermie, qui hâte le dépérissement; la perte du poids corporel est due à ces deux conditions; la dénutrition est constante et facile à prouver.

Il existe en effet une combustion exagérée des éléments constituants du corps; elle se traduit par la production des déchets plus nombreux, surtout par la formation excessive

de l'urée, ou de débris moins oxydés qui tous s'éliminent par les urines. Cet excès d'urée éliminée peut même précéder le frisson (Leyden, Ringer, Rosenstein); donc il n'est pas le résultat de l'hyperthermie : de même aussi Naunyn et Schleich ont vu l'échauffement artificiel des animaux augmenter l'urée ; il y a donc parallélisme et non rapport de cause à effet. Si enfin l'urée est diminuée parfois dans les liquides excrétés, la cause est dans l'inanition ; elle a usé les éléments organiques du corps qui ne trouve plus à se réparer par les aliments.

Un résultat plus fréquent encore de la dénutrition c'est la *surproduction de l'acide carbonique*, en tous les cas son exhalation plus marquée par le poumon.

Liebermeister, Leyden ont observé dans la fièvre intermittente, typhique, pneumonique, de 34 à 48 pour 100 d'augmentation. D'après Senator l'acide carbonique n'est pas produit en excès mais il s'élimine plus, grâce à la fréquence des respirations ; Senator en conclut que la combustion des graisses corporelles n'est nullement en rapport avec les décompositions d'albuminates ; mais Colosanti et Fräntzel ont démontré sur les animaux une véritable surproduction d'acide carbonique, avec une suroxygénation ; c'est là aussi le résultat des observations de Leyden et Fränkel. Sur un point donc tout le monde est d'accord, c'est l'usure des albuminates ; sur la combustion des graisses on diffère d'opinion. Senator et Colosanti pensent qu'il n'y a pas de rapport entre ces deux facteurs, et que l'organisme peut s'appauvrir en albuminates, tandis qu'il reste en possession de la graisse.

Tous ces phénomènes sont jusqu'à un certain point indépendants de l'élévation de température ; Volkman et Genzmer les ont vu manquer dans les fièvres infectieuses avec des températures très élevées, et inversement Fräntzel les a vu apparaître par les températures basses dans certaines

fièvres. — S'il y a ainsi une indépendance réelle entre le groupe des phénomènes de combustion et la chaleur en excès, il est de toute nécessité de faire intervenir cet agent commun de destruction, ce principe virulent, cet être vivant parasitaire qui est la cause à la fois de l'hyperthermie et du dépérissement. On voit, en effet, dans certaines maladies infectieuses, comme la fièvre récurrente, le thermomètre monter à 42° sans qu'il se produise de troubles sérieux dans les fonctions générales; d'une autre part la fièvre typhoïde peut durer une et même deux semaines avec 40° à 41° sans compromettre la vie; ceci prouve la spécialité d'action des divers principes virulents et rien de plus.

Donc, c'est l'agent infectieux qui détermine la fièvre; c'est encore lui qui en se disséminant influence les autres fonctions de l'économie. — Il s'agit de lutter contre ce microphyte délétère, qui détruit moléculairement la composition de nos organes en les comburant, et augmente du même coup le pouvoir producteur de la chaleur qui est perdu.

4° **Dégénérations des organes, des muscles; altérations du sang.** — C'est encore à l'excès de température qu'on a rapporté, mais à tort, la dégénérescence granulo-graisseuse du foie, des reins, des muscles, du cœur; on la retrouve en effet dans toutes les maladies infectieuses, même quand la fièvre a été modérée, comme dans la diphtérie.

Les altérations du sang, de la fibrine, de l'albumine, l'incapacité respiratoire de l'hémoglobine contenue dans les globules, la diminution de ce principe, même quand les globules augmentent de nombre, paraissent être sous la dépendance des altérations des organes formateurs du sang, comme le foie, la rate, les ganglions lymphatiques.

Troubles nerveux. — Il reste à signaler la perturbation des fonctions de sensibilité et de motricité, qui marque le début ou le cours de la maladie fébrile; tous les phénomènes

cérébro-spinaux peuvent se montrer aux diverses périodes de la fièvre, et dépendent soit de l'hyperthermie, soit du genre de poison morbide qui la provoque, soit enfin de l'excitabilité du système nerveux.

Au point de vue de la nécessité et de la nature de l'alimentation, nous devons surtout tenir un compte rigoureux de l'hyperthermie et de la consomption, qui portent moins sur la graisse, constamment sur les albuminates.

§ 3. — **Régime des fiévreux**

Deux graves questions surgissent, l'une au sujet de l'alimentation des fiévreux, l'autre à l'occasion de leur genre de régime.

a. **Alimentation en général des fiévreux.** — De tout temps on s'est demandé s'il faut tenir les malades à la diète, ou si on doit leur accorder une certaine nourriture. — Chaque apport d'aliments, disent les partisans de l'abstinence, est suivi d'une augmentation de la chaleur, comme si on jetait l'huile sur le feu. Or, il n'existe pas un fait qui prouve une telle assertion, et serait-il même avéré, on ne saurait en déduire la nécessité de supprimer au fiévreux toute espèce de nourriture. En effet, l'ascension thermométrique dans ces cas douteux peut tenir au mauvais choix de la nourriture, à son état de condensation, et surtout à la faiblesse de l'acte digestif, chez les fébricitants. Dans tous ces cas l'élévation de la chaleur fébrile n'est pas durable; elle est généralement en rapport avec la digestion et cesse avec elle; s'il en était autrement, si l'absorption des aliments et leur pénétration dans le sang déterminaient un excès d'oxydation ou de combustion, la chaleur devrait se faire sentir, à une période ultérieure, après la digestion accomplie, pendant un temps plus ou moins long. Mais si des aliments mal appropriés ou

grossiers viennent à porter aux organes digestifs un grave et persistant dommage, il en résulte une augmentation prolongée du mouvement fébrile. Dans ce cas on pourrait croire que la chaleur corporelle monte parce que l'intensité des oxydations s'accroît par l'apport d'une plus grande quantité de matériaux. Comment se fait-il cependant que, à l'état normal, la production de la chaleur qui s'exagère par suite de l'ingestion d'une nourriture plus abondante que dans la fièvre, et par l'activité musculaire très développée, ne s'accuse jamais au thermomètre que par quelques fractions de degré? La réponse à cette objection semble très facile. Dans la fièvre, les appareils régulateurs qui président à l'état normal pour maintenir une chaleur constante refusent leur concours. On est d'accord pour admettre que dans la fièvre la régulation n'est jamais qu'imparfaite. Liebermeister a beau dire que cette fonction régulatrice existe mais est montée dans la fièvre à un diapason plus élevé que dans l'état physiologique, et que les soupapes qui s'ouvrent pour la déperdition de la chaleur en excès ne le font pas à 37°, mais seulement à un degré plus élevé ; Liebermeister ne fait ainsi que compliquer ou reculer la difficulté. Senator démontre, au contraire, que la température corporelle diffère précisément de l'état normal, par son extrême mobilité, sans pouvoir se maintenir à un degré déterminé dans les conditions les plus diverses comme cela a lieu naturellement. Ces faits parlent en faveur d'une activité amoindrie, insuffisante des moyens régulateurs.

Ce sont, dit Senator, les vaisseaux de la peau qui se comportent différemment ; pour éliminer du corps l'excès de chaleur produite, les vaisseaux superficiels devraient constamment être dilatés, tandis que, en réalité, les dilatations et les contractions des artères se succèdent alternativement et cette alternance est incessante par suite de la surexcitabilité des nerfs vaso-moteurs provoquée par la fièvre.

D'après cette doctrine il faudrait, ce semble, arriver à agir par les aliments sur le centre vaso-moteur pour y ramener la stabilité, ou plutôt il faudrait atteindre les centres calorigènes cérébro-spinaux eux-mêmes pour favoriser leur fonctionnement régulier. Un pareil effet ne saurait se produire sur le système central nerveux que par une modification soit dans la composition du sang, soit dans la texture des cellules nerveuses; or on sait que la masse alimentaire, serait-elle même de nature albumineuse, est toujours transformée et absorbée, et ne s'annexe pas directement aux tissus ni au sang; elle est un albuminate de circulation et non un albuminate fixe. Il est donc impossible ni d'accuser la nourriture ni de compter sur elle pour maintenir le fonctionnement soit du centre vaso-moteur, soit des centres calorigènes; la nourriture a une autre destination, elle doit réparer les pertes; y parviendra-t-elle?

b. **Régime spécial des fiévreux.** — Pour atteindre ce but, qui est en définitive la réintégration des forces du malade, nous ne devons pas oublier que les déperditions portent sur les albuminates bien plus que sur les graisses du corps et qu'elles ne sont pas proportionnées l'une à l'autre; la question du régime albumineux et du régime hydrocarburé se posera donc tout d'abord. Puis il faudra chercher l'origine de la consomption et de l'inanition, et faire la part de la fièvre dans le dépérissement de l'organisme; en raison de ces différentes dépréciations le régime devra prendre une direction spéciale. Un troisième point doit être fixé, il est relatif à l'état d'infériorité des fonctions digestives et à la difficulté de faire agir l'estomac ou l'intestin, par conséquent de transformer les aliments en substance assimilable, en peptone.

En présence de ces trois *desiderata* il n'est pas trop de soumettre nos prescriptions de régime à une série de pré-

cautions, à une série d'analyses physiologiques et de minutieuses observations ; la vie du malade en dépend. Nous discuterons le bouillon ou le potage, le café au lait ou l'œuf, la tisane commune ou la boisson vineuse avec le même soin, le même scrupule, la même solennité que s'il s'agissait d'une formule médicamenteuse. A une certaine période de la maladie fébrile, par exemple à une certaine phase de la fièvre typhoïde le règlement des détails de cuisine présente plus d'intérêt que l'ordonnance pharmaceutique.

Les principes alimentaires doivent protéger l'organisme fébrile contre l'usure envahissante de ses tissus, et en même temps restituer ce qu'il perd sans cesse ; tout ceci ne peut se faire que partiellement, car une nourriture complète est impossible à cause de l'état anormal du tube digestif, qui se révolterait contre un travail exagéré soit mécanique, soit chimique ; il faut donc épargner l'estomac et arriver autant que possible à l'absorption directe des liquides aqueux ou alimentaires sans l'intervention des organes digestifs. Ainsi, repas modérés et fractionnés, aliments exclusivement liquides, voilà des conditions physiques préalables. La condition chimique est bien autrement complexe.

1° **Albuminates.** — Les discussions les plus récentes et les plus aiguës portent principalement sur le point de savoir si on peut, si on doit prescrire la nourriture albumineuse. Au premier abord un pareil régime semble aller à l'encontre du but, et augmenter la fièvre ; dans l'état physiologique, les oxydations dépendent en effet de la quantité d'albuminates particulièrement de ceux qui sont en circulation, et les oxydations entraînent la production de la chaleur. Mais si on considère, d'après les remarques de Bauer et de Kisch, que le maintien des forces chez les fiévreux, et la diminution de l'inanition s'imposent de plein droit, on est amené quand même à reconnaître l'importance du régime albumineux.

Deux célèbres expériences qui furent instituées par Huppert et Riessell sur un pneumonique et sur un typhique semblent au premier abord très décourageantes. Il ressort de ces recherches que la quantité éliminée d'azote dépasse toujours, quoi qu'on fasse, celle des recettes en substances homologues ; il y a toujours une perte d'azote, que le régime soit pauvre ou riche en albuminates, et elle n'est point en proportion de la quantité d'albuminates ingérés ; d'ailleurs en aucun cas le déficit azoté n'augmente par une nourriture chargée d'albuminates ; c'est plutôt le contraire qui semble arriver.

S'il en est ainsi, si l'usure de l'albumine dans la fièvre ne s'accentue pas par l'albumine surajoutée, il n'y aura plus de raison d'en priver le malade. Une expérience décisive à cet égard a été faite par Bauer et Kunstle ; ils prescrivirent alternativement à un typhique un régime sans azote et un régime pleinement albumineux composé de soupe, d'œufs et de lait ; du tableau des recettes et des dépenses il ressort que l'usage des albuminates épargne les tissus protéiques du corps ; sans doute le total de l'azote éliminé est augmenté, mais la perte *corporelle* d'azote est au contraire en diminution. Il est vrai que le malade prenait en même temps que les albuminates une certaine quantité de graisses et de fécules ; c'est précisément là le moyen d'épargner la trame organique albumineuse.

Maintenant quels sont parmi les types des albuminates, ceux qui sont le plus facilement digestibles, les plus rapidement assimilables ? Il y a trois espèces d'albuminates, la viande, le lait, l'œuf, c'est-à-dire la fibrine musculaire, la caséine, l'albumine proprement dite. Quel que soit le genre prescrit, il faut éviter, surtout pour la viande, la forme solide ou même consistante, parce que dans la fièvre le suc gastrique étant rare ne pénètre pas suffisamment la masse ali-

mentaire et ne la ramollit ni ne la digère; d'autre part la tonicité de la musculature stomacale étant amoindrie, les fragments volumineux des aliments s'arrêtent trop longtemps dans la cavité de l'estomac et y subissent une sorte de fermentation. La nourriture liquide elle-même ne doit être prise qu'à de certains intervalles et par petites quantités.

C'est donc ordinairement le *lait*, les *œufs* et les *bouillons* qui sont recommandés. Pour peu que l'estomac soit troublé dans ses fonctions, le *lait* se digère mal, il se prend dans l'estomac en caillots difficilement accessibles au suc gastrique, qui souvent quittent cet organe sans être peptonisés et ne trouvent leurs moyens de digestion que dans le suc intestinal et pancréatique. On a alors beau délayer le lait dans une ou deux parties d'eau, ou y ajouter de l'eau de Vichy, ou une eau gazeuse, ou même une liqueur alcoolique, le donner froid ou chaud, bouilli ou cru, le malade finit par le refuser et le médecin par le proscrire; le café au lait fait parfois exception, il est toléré ou du moins accepté par le patient.

Les **œufs** doivent être à peine cuits et délayés dans le bouillon; ce liquide qui est chargé de principes salins, ce véhicule de la matière albumineuse, commence par exciter la sécrétion du suc gastrique; or on sait (Voy. chap. 2) que l'albumine de l'œuf, prise seule, soit à l'état cru, soit durcie par la cuisson, nécessite l'intervention d'un suc gastrique très chargé d'acide chlorhydrique, et comme cette réaction n'est pas immédiate, comme elle est généralement précédée d'une formation d'acide lactique, qui contrarie la digestion de l'œuf, il en résulte que l'œuf qui se digère bien avec le bouillon, reste indigéré quand le malade le prend comme mets unique.

Le **bouillon** ou plutôt le consommé, préparé avec la viande réduite en fragments et avec de l'eau froide qu'on chauffe

graduellement à 60° ou 70°, voilà un des meilleurs aliments liquides; mais si la viande est coupée en grosses tranches, et soumise à un feu vif, il se forme à sa surface une couche d'albumine coagulée, qui empêche la pénétration de l'eau dans la viande, et le bouillon ne contient plus d'albumine; il renferme des traces de gélatine 0,6 pour 100, si c'est un bouillon de bœuf, 4,75 pour 100 si c'est un bouillon de veau. En tous les cas le bouillon contient aussi des sels, particulièrement des chlorures et des sulfates combinés avec la potasse, tandis que la viande retient les phosphates combinés avec la chaux et le fer.

Bouillon et viande râpée. — Quand la maladie est longue comme la fièvre typhoïde, on ne doit plus compter sur le lait, les œufs et le bouillon ordinaire; il faut ajouter à ce dernier de la pulpe de viande, provenant de la viande râpée, dégraissée, privée de nerfs et de tendons, et passée par un gros tamis; on délaye 20 ou 30 grammes de cette pulpe dans une tasse de bouillon; de cette façon on est bien sûr d'administrer de véritables albuminates.

Peptones. — C'est aussi le cas d'ajouter des peptones au bouillon et surtout des peptones par coction; nous savons en effet qu'elles sont des peptones d'albumine-gélatine.

2° **Moyens d'épargne gélatineux.** — La difficulté de trouver des albuminates en nature a fait songer à des substances également azotées mais d'une digestion moins compliquée et surtout d'une transformation plus directe. De tout temps on a préconisé empiriquement le bouillon gélatineux, préparé avec des jarrets de veau, ou avec la volaille. On connait aussi de longue date le *beeftea*, préparé avec des fragments de viande qu'on soumet sans eau dans une marmite hermétiquement close à l'action du bain-marie pendant plusieurs heures; on obtient ainsi toute la gélatine de la viande, c'est un bouillon concrété en gelée.

Prenant la question au point de vue scientifique, Senator est arrivé à conclure à la nécessité de remplacer par la gélatine les albuminates qui, d'après lui, loin de régénérer les tissus perdus, en favorisent la destruction. Déjà Voït avait remarqué qu'il est une substance azotée qui loin d'agir comme les autres albuminates vrais et d'activer la désintégration moléculaire des éléments organiques, en enraye cette déchéance : cette substance c'est la gélatine. Il est vrai que la gélatine n'a pas par elle-même la même valeur nutritive que les albuminates, et que, en tous les cas, il faudrait pour atteindre le même but en prescrire des quantités considérables. On peut le faire impunément, car les gelées sont bien supportées et faciles à digérer. Mais en réalité ce ne sont que des moyens auxiliaires de conservation de nos tissus organiques, des moyens d'épargne. A ce titre la gélatine ne saurait être trop recommandée, sous les formes les plus variées comme goût et comme préparation.

3° **Matières féculentes et sucrées.** — Après cette minutieuse analyse des effets des substances azotées (types albumineux, type gélatine), nous abordons la question plus pratique des aliments ternaires ou non azotés, les féculents, le sucre, la graisse.

Fécules. — Hippocrate avait déjà, dans ses mémorables écrits, établi les bases de la diététique des maladies fébriles aiguës, en repoussant la diète absolue; il montre avec des preuves formelles, l'utilité de la ptisane, qui est une décoction d'orge, et des aliments de l'ordre des féculents, sans proscrire d'ailleurs les autres aliments ; il en règle l'usage d'après la période et l'acuité de la maladie. Il est bien certain que les malades supportent et digèrent bien les aliments de ce genre. Ajoutez au bouillon des pâtes ou des fécules, prescrivez les potages de ce genre, vous trouverez là certainement des aliments faciles à digérer, et comme ils se

brûlent entièrement en se transformant en matière sucrée, ils deviennent directement assimilables; ce sont donc des aliments d'une nature spéciale. Ils ont encore une autre fonction, c'est de modérer la destruction incessante des albuminates corporels, et des corps gras qui font partie de l'organisme; ce sont donc aussi des moyens d'épargne. A cet égard, ils agissent comme la gélatine. Mais vous avez beau faire des épargnes si le capital organique, si la trame albumineuse se perd! Il faut donc à tout prix y ajouter une certaine quantité d'albuminates, sans quoi le bilan nutritif de l'organisme s'abaisse, et l'inanition s'ensuit; en effet, comme le démontre Uffelman, 100 parties de soupes farineuses ne contiennent que 1,6 à 2 d'albumine, 12 à 15 d'hydrates de carbone et des traces de sel.

Sucres. — C'est pourquoi le même auteur préconise le sucre de raisin à la place des fécules; le sucre, qui est le produit final de la digestion des matières amylacées, n'a pas besoin d'une digestion ultérieure pour entrer dans le sang.

Graisses. — Les graisses doivent être exclues théoriquements et pratiquement; la théorie indique en effet d'après Senator, que par suite des désintégrations dans la fièvre, le corps s'appauvrit en albuminates, mais s'enrichit proportionnellement en graisse; celle-ci devient donc inutile. Parkes a beau préconiser des graisses d'une digestion facile comme le beurre (et l'huile de foie de morue??); elles ne trouvent pas pratiquement leur dissolvant, la bile et le suc pancréatique, ayant leur sécrétion diminuée; elles ne trouvent pas non plus les moyens habituels d'absorption dans les villosités intestinales, qui sont plus ou moins altérées dans leurs fonctions ou dans leur texture.

Résumé. — Une nourriture mixte composée d'une petite quantité d'albuminates et d'une proportion plus considé-

rable de substances non azotées, constitue le meilleur régime pour les fébricitants; des bouillons, surtout des bouillons concentrés et gélatineux de veau, ou bien des bouillons de bœuf additionnés de gelée, des consommés à l'œuf, la viande râpée, légèrement grillée et mêlée au bouillon, parfois du lait dilué, plus souvent encore à une période moins aiguë de la fièvre des potages féculents, voilà les moyens de satisfaire aux exigences de la clinique physiologique.

4° **Boissons. — Eau. — Boissons sucrées, théiques, alcooliques, vineuses.** — L'eau est un moyen alimentaire sans lequel la texture des organes serait compromise ; les malades réclament la boisson, le médecin doit la prescrire par petites quantités, plusieurs fois par heure, mais à la volonté du patient. — L'eau favorise sans doute les mouvements de dénutrition (Voy. chap. VIII), elle produit peu de déchets, mais contribue surtout à expulser par les reins l'urée et les autres produits préexistants de décomposition. Comme elle est d'ailleurs un des agents les plus efficaces de la digestion, elle contribue, par cela même, au maintien intégral de l'économie ; de l'eau pure froide ou même refroidie artificiellement, la limonade, les eaux gazeuses, acidulées, les tisanes aromatiques, une légère décoction de riz ou d'orge, du lait délayé, voilà les boissons les plus usitées, surtout étant additionnées de sucre.

Les boissons théiques, et les infusions en général, ne plaisent pas autant au malade qui leur préfère généralement l'eau vineuse ou l'eau alcoolisée, la bière ou le cidre ; nous savons les propriétés du thé et de l'alcool, nous leur reconnaissons à l'un le pouvoir de stimuler les forces, à l'autre de les conserver, en même temps d'épargner les tissus.

§ 4. — Régime des convalescents

Lorsque, à la suite d'une fièvre grave, aiguë comme la pneumonie, ou prolongée comme la fièvre typhoïde, la température est définitivement revenue à l'état normal, la convalescence commence, et avec elle le moment opportun pour la réparation des éléments corporels usés ou détruits par la fièvre. Il se peut que la décomposition des albuminates continue encore un certain temps ; l'alimentation doit être alors restreinte, jusqu'à ce que les organes digestifs aient repris leur activité fonctionnelle ; aussi, au début de la convalescence, la qualité et la quantité de nourriture doivent s'adapter aux états morbides qui viennent de finir, et plus encore à la réintégration du pouvoir digestif ; or, cette fonction se rétablit tantôt lentement et se traduit par un manque d'appétit, tantôt elle se révèle par une faim vorace, si bien qu'il faut protéger le malade contre les fautes du régime ; il n'est pas encore en situation pour digérer et surtout pour s'annexer de grandes quantités d'aliments solides.

Quand un régime consistant et copieux succède tout à coup à une alimentation légère et liquide, il survient des indigestions plus ou moins graves avec des retours de chaleur fébrile. Ce sont surtout, dit-on, les viandes qui, excitant les nerfs digestifs, provoquent la suractivité du cœur et des congestions ; mais ces mêmes et graves inconvénients peuvent provenir d'une alimentation végétale ; l'indigestion ou la dyspepsie est due, dans l'un et l'autre cas, au volume et au poids des aliments plus qu'à leur nature. — Aussi est-il bon, pour marquer la transition, de commencer par des mets farineux ou lactés demi-consistants, et de ne permettre la viande que préalablement hachée, ou le jambon découpé en tranches minces. Si au contraire l'inappétence persiste, il

est utile de stimuler les fonctions par des condiments qui relèvent le goût, ou par des aliments froids, ou même par des viandes fragmentées, froides, préparées à l'huile et au vinaigre.

En tous les cas, comme il s'agit d'individus déprimés, affaiblis par la maladie antérieure, qui n'ont besoin pour le maintien de la nutrition, que d'une ration bien inférieure à celle d'un organisme bien nourri, il faudra procéder graduellement; un excès de matière alimentaire n'avance en rien la réparation, car il ne reste jamais qu'une fraction qui s'annexe aux tissus, tandis que le surplus tombe en désintégration, en proportion de l'apport exagéré.

On voit dans une série d'observations prises par Renek pendant vingt jours consécutifs, sur un typhique, qu'une nourriture composée les premiers jours de 750 à 1000 grammes de lait, quatre œufs et 500 grammes de soupe grasse, fournit pendant les quatre premiers jours, une perte de 45 à 60 d'albumine sur 66 à 80 parties ingérées, c'est-à-dire à peu près le total de l'albumine introduite; mais à partir du quatorzième jour (deuxième jour de l'usage de la viande) l'adaptation de l'azote commença et se traduisit par 17 à 27 sur 100 à 140 grammes d'albuminates.

Naturellement pour arriver à l'incorporation effective, la nourriture doit se composer à la fois d'albuminates et d'hydrates de carbone, ceux-ci devant couvrir la perte préalable de graisse, ceux-là devant dépasser légèrement le bilan de l'équilibre nutritif. Pour atteindre ce dernier but, le meilleur moyen c'est l'usage de la viande crue.

Fick démontra qu'elle est digérée trois fois plus vite que la viande cuite et même que le beefsteak saignant, c'est-à-dire demi-cru. Cette préparation est bien supérieure pour les convalescents, à la chair du veau rôti, qui est chargé de gélatine, au mouton, au porc et au poisson, qui sont trop pourvus de graisse.

Voici maintenant la méthode que conseille Albert Robin, dans un travail très remarquable sur le traitement des complications et de la convalescence de la fièvre typhoïde. Dès que les températures du soir et du matin sont tombées au-dessous de 38°, donnez chaque jour deux potages au tapioca ou à la semoule, ou encore une panade. Au bout de deux jours, si les décharges urinaires d'urée et d'albumine sont terminées, ajoutez à la soupe un œuf sans pain et un peu de gelée de viande. Le quatrième jour, augmentez la quantité de gelée ou de jus de viande et donnez-en plus de 3 à 6 petites huîtres et quelques pruneaux bien cuits à titre de dessert. Le cinquième jour, permettez du poisson léger, comme le merlan, et une pomme cuite dont le convalescent se gardera bien de manger les pépins. Enfin, du sixième au huitième jour, autorisez la côtelette, cet objet d'ambition pour l'affamé qui relève de la fièvre typhoïde. » Aux repas, du vin de Bordeaux ou de Bourgogne, coupé avec les eaux gazeuses ; entre les repas, du lait. En tous les cas, l'appétit des convalescents ne saurait servir de guide pour les prescriptions alimentaires.

§ 5. — **Régime d'hôpital**

Voici le régime des hôpitaux de Paris. Pour les malades à la diète simple, des bouillons ; pour ceux qui sont aux potages, des potages gras et du vin.

Les malades au premier degré reçoivent deux potages gras, 10 à 12 décagrammes de pain blanc, 0l,25 de lait et deux fois par jour 6 décagrammes de viande rôtie. Le soir, la viande rôtie ou la volaille, ou un œuf frais, ou du poisson (8 décagr.), 18 à 24 centilitres de vin.

Les malades au deuxième degré reçoivent la même quantité de vin, un peu plus de pain, la même quantité de viande

ou de poisson et en outre, le matin, des œufs ou du riz au lait; le soir, des légumes de saison ou des pommes de terre. Pour les deux autres degrés, ce n'est qu'une affaire de quantité en plus; dans tous les cas la qualité du pain et du vin ne laisse rien à désirer.

Il est entendu d'ailleurs que le médecin peut, sur des bons spéciaux destinés à des malades graves ou à des convalescents, modifier le régime commun et faire des prescriptions spéciales. La tolérance administrative ne va pourtant pas au point de transformer le régime hospitalier en une carte de restaurant, comme l'a proposé Orlowski, pour les hôpitaux de Berlin en 1883. Mais la vigilance de l'administration devrait porter sur la parcimonie dans la distribution du lait, et sur l'absence du café au lait qu'on prescrit régulièrement dans tous les hôpitaux étrangers; on nous oblige ainsi de recourir à toutes sortes de subterfuges pour obtenir les quantités de lait nécessaires aux gastriques, aux intestinaux, aux cardiaques, aux albuminuriques. — Dans les hôpitaux militaires, le médecin jouit pour ainsi dire d'une complète latitude. Dans les hôpitaux de province au contraire, le régime est généralement défectueux; je fais une remarquable exception pour le nouvel hôpital du Havre.

Regnard nous a montré, dans un intéressant travail, la formidable mortalité qui frappe les malades et les convalescents dans les petits hôpitaux incomplètement pourvus des substances alimentaires les plus indispensables.

CHAPITRE IV

DES PHTISIQUES ET DES SCROFULEUX

Depuis qu'il est prouvé que la phtisie pulmonaire est une maladie parasitaire virulente due à un bacille nettement défini, que ce virus pénètre dans le poumon par la respiration des crachats de phtisiques, ou par le lait ou par la viande provenant de vaches elles-mêmes tuberculeuses, nous n'avons plus qu'à nous préserver en empêchant la contagion par l'air, en prohibant les aliments suspects, en enrayant le développement du parasite dans l'organisme une fois envahi, ou à le détruire, si c'est possible, par les médicaments antiseptiques. La question de préservation est du domaine actuel de l'hygiène; le problème de l'antimicrobisme est du domaine futur de la médecine. — Mais le devoir le plus urgent qui incombe dores et déjà au médecin moderne, c'est de chercher, comme nous l'avons dit dans le *Traité de la phtisie bacillaire* (1884) à transformer la constitution de l'individu menacé ou frappé de tubercules, de manière à le rendre réfractaire à la culture du bacille.

La tradition a consacré depuis longtemps l'usage de l'huile de foie de morue, du lait; or, en considérant ces médications empiriques au point de vue analytique, nous voyons qu'elles font toutes partie des corps gras ou des substances qui entravent la dénutrition; ce sont des moyens d'engraissement; quand ce résultat est obtenu, la phtisie s'arrête. Il semble que le bacille ne peut pas se développer davantage dans ce milieu imprégné de graisse; il est certain du moins d'après les recherches récentes de Bienstok et de

Gottstein (*Fortschritte f. Med.* 1886), que les liquides graisseux de culture modifient singulièrement la propriété colorante des bacilles. — Il semble en sens inverse que dans d'autres milieux, que dans le sang glycémique des diabétiques, la pullulation des parasites soit singulièrement favorisée. Il y a donc peut-être dans ces changements de régime et d'hygiène une condition nouvelle anti-parasitaire; c'est ce que nous prouverons par l'étude détaillée de ces médicaments qui sont tous, jusqu'à un certain point nutritifs, et qui devront constituer les bases du régime de tous les phtisiques, en tant qu'il n'existe ni trouble général ni complication locale susceptibles d'entraver ce traitement alimentaire.

Parmi les perturbations générales de l'économie se trouve en première ligne la fièvre, le plus fâcheux et malheureusement le plus fréquent des incidents de la phtisie. Or, le phtisique fiévreux exige des soins particuliers qui le rapproche singulièrement du fiévreux en général (Voy. chap. III). — Parmi les complications non moins graves apportées aux applications d'un régime régulier anti-parasitaire, se trouvent les lésions de l'estomac et de l'intestin, en un mot le mauvais état des voies digestives; or, le phtisique dyspeptique exige des modifications de nourriture qui s'imposent à tous les gastriques ou intestino-dyspeptiques.

Nous avons donc à traiter trois catégories de phtisiques par des régimes différents : les phtisiques sans fièvre, ceux avec fièvre, et les phtisiques dyspeptiques.

§ 1. — Régime des phtisiques en général

Quand on a devant soi un malade amaigri, pâle, faible, on est toujours tenté, même quand l'examen de la poitrine et l'analyse microbiologique des crachats démontrent de la manière la plus irréfragable l'envahissement des poumons

par le bacille-tubercule, d'appliquer au patient la formule de l'anémie et de le traiter, sinon par le fer et le quinquina, du moins par un régime fortifiant. Prenez, dit-on au malade, le régime le plus nourrissant sous le plus petit volume possible ; c'est un conseil aussi banal que traditionnel; or, je n'hésite pas à dire qu'il consacre une hérésie physiologique. Si, en effet, on entend par le régime le plus nutritif et le moins encombrant, l'usage à peu près exclusif des viandes qui sont réputées les plus fortifiants des aliments et laissent le moins de résidus, on commettra une faute grave, malgré les assertions de Wolfberg qui veut, à l'aide du régime d'albuminates, activer le mouvement nutritif et par conséquent dénutritif chez les phtisiques. — Par le procédé Wolfberg, complété par l'exercice musculaire, le phtisique arrivera rapidement à un système d'amaigrissement incompatible avec la vie. Sans la graisse ou les féculents, la dénutrition est inévitable, attendu que pour combler le déficit du carbone éliminé, l'organisme est obligé de puiser dans les albuminates corporels la graisse qui manque dans le régime; les matières albumineuses se dédoublent pour fournir de la graisse et elles s'épuisent ainsi en partie; l'annexion des matières azotées restantes est singulièrement réduite, car elles se brûlent, se détruisent bien plus facilement qu'en présence des graisses ou des fécules qui sont des moyens d'épargner la provision d'albumine ; l'excès de l'urée dans les urines est là pour fournir la preuve de l'usure des albuminates du dehors, et en même temps pour démontrer la déperdition de la trame organique. Ainsi les graisses, les féculents sous toutes les formes doivent être prescrits aux phtisiques en quantité suffisante pour réparer les déperditions de carbone : 80 à 120 grammes de graisse, 500 à 600 grammes de féculents sous forme de pâtes, de pain, ou de légumes secs décortiqués.

Pour obvier aux pertes d'azote, 120 grammes de principes azotés suffisent au besoin; il importe fort peu que ce soient des viandes blanches ou noires, de la viande de boucherie ou de la chair de volaille, du poisson ou du jambon; il n'y a pas non plus le moindre intéret à recommander le monotone beefsteak; les viandes peuvent être préparées sous toutes les formes et même additionnées de sauces. Pour maintenir l'appétit il est en effet indispensable de varier infiniment l'alimentation dans ses formes, mais toujours en maintenant le régime hydrocarburé en excès sur le régime carné.

Notons que nous n'avons en vue que le phtisique qui est relativement bien portant et dont les fonctions digestives sont régulières; le régime que j'appelle conservateur ou d'épargne, et dont je viens de formuler le principe, maintient surtout les forces par les aliments gras ou amylacés, et empêche ainsi la destruction de nos tissus; c'est là précisément le double but que nous devons viser pour le phtisique qui perd fatalement ses forces et son embonpoint.

Que dire après cela des vains préceptes qui consistent à laisser au malade le soin de déterminer le régime fortifiant et de choisir une nourriture *riche*, proportionnée à l'énergie des organes digestifs. Le malade ne sait plus ce qu'est une nourriture *reconstituante*, et le médecin ce qu'est la force digestive.

A plus forte raison, n'y a-t-il à tenir aucun compte de ce qu'on appelle les *formes* diverses de la phtisie. — On recommande aux tuberculeux qui sont d'origine scrofuleuse, les viandes, le poisson, les œufs, les légumes frais en excluant les crudités, les salaisons, les ragoûts, les sucreries, etc.; mais pourquoi le phtisique avec écrouelles n'aurait-il pas aussi bien que le phtisique classique, droit aux sauces et à la charcuterie, aux pâtes ou à la salade? Le tuberculeux,

qu'il le soit par hérédité ou non, qu'il soit goutteux ou herpétique, riche ou pauvre, excitable ou torpide, doit prendre la même nourriture, car tous sont égaux devant le terrible bacille, tous ont besoin de se défendre par un régime d'entretien et de maintien des forces.

§ 2. — Médications alimentaires spéciales des phtisiques. Huile de foie de morue

Il est des médicaments qui n'agissent qu'en vertu de leurs propriétés nutritives, et peuvent, par cela même, être dénommés : aliments médicaux; c'est particulièrement dans le traitement de la phtisie qu'ils trouvent leurs applications; l'huile de foie de morue en est le type.

a. **Huile de foie de morue.** — L'huile de foie de morue, signalée par tous les explorateurs des mers du Nord comme un aliment et un moyen de réchauffement pour les sauvages habitants des contrées glaciales, constitue un corps gras, qui est surtout remarquable par la prédominance des *acides gras;* l'acide oléique y est représenté par 74 pour 100, l'acide margarique par 21 pour 100. C'est à ces acides qu'il faut attribuer l'action de ce remède. Les huiles brunes en contiennent plus, d'après Buchheim, que les huiles blanches; mais on sait que l'huile exposée au soleil est d'abord limpide et qu'elle ne devient brune que par fermentation et noire par l'ébulition. Cette distinction entre les diverses huiles s'applique moins à leur action thérapeutique qu'à leur indigestibilité et à leur saveur qui sont moins prononcées dans les espèces blanches.

Outre les acides gras, dont l'assimilabilité, en général, a été démontrée par Im. Munk, on trouve la glycérine comme dans toutes les matières grasses qui, en fixant les éléments de l'eau, se dédoublent toujours sous l'influence

des alcalis, en acides gras et en glycérine (Chevreul, 1823). Un troisième élément serait formé par les acides biliaires, dans la proportion de moins d'un demi-millième ; ils contribuent, sans doute, à la dissolution et à l'absorbabilité des graisses. On a constaté aussi, dans toutes ces huiles, des traces d'iode combiné avec la graisse ou sous la forme de iodhydrine (Berthelot). Quelques vestiges de phosphore, de brome et de triméthylamine (produit de fermentation), en complètent la composition. Mais ce n'est certes pas l'iode ni le brome qui agissent dans l'huile de foie de morue. C'est donc, en résumé, aux acides gras que doit être rapportée la propriété thérapeutique de ce remède, qu'il faut ranger définitivement parmi les graisses alimentaires.

L'huile de poisson est d'une *digestion difficile*, mais d'une *absorption facile*. Comme l'estomac n'est pas chargé de digérer les graisses qui ne font qu'y passer, il suffit qu'elles y séjournent pour produire du dégoût, des nausées, qui durent parfois toute la journée au point d'empêcher toute alimentation ultérieure; c'est là un grave inconvénient qui finit néanmoins par disparaître si les malades n'en sont pas trop incommodés au début du traitement.

Pour atteindre un but utile, il importe de prescrire l'huile à doses croissantes, d'arriver graduellement à trois grandes cuillerées par jour, et de faire prendre le remède au *commencement* des repas, et immédiatement après, une ou deux tasses de thé ou de tisane aromatique pour précipiter toute la masse alimentaire de l'estomac dans l'intestin. Une fois que la digestion intestinale est faite, l'absorption s'opère facilement, et même plus facilement que celle des graisses neutres. Comme toutes les graisses, l'huile de foie de morue pénètre dans les vaisseaux chylifères après avoir imprégné les villosités intestinales; mais, tandis que les graisses neutres ne sont qu'à l'état de division, les acides gras se trouvent

à l'état de savon pour entrer dans la membrane muqueuse et de là dans les chylifères et le sang. La supériorité de cette huile sur les autres est telle qu'en la mélangeant avec des viandes maigres, on voit se développer chez les animaux des quantités colossales de graisse dans le corps (Radziejewski et Kühne).

Action de l'huile de morue sur le phtisique. — Une fois répandue dans le sang et les tissus, l'huile ne sert pas seulement, comme on l'a cru, à augmenter la chaleur, ni à multiplier les globules du sang, comme on le croit encore, mais elle a pour fonction de protéger la provision d'éléments albumineux qui est en nous et d'empêcher les destructions moléculaires incessantes des tissus organiques. La preuve que les albuminates corporels s'usent alors en moindre quantité, c'est que l'urée, qui est le résultat de leur combustion, ne s'élimine pas par les urines dans la même proportion que chez ceux qui prennent exclusivement de la viande sans l'huile. Voilà l'explication du fait.

La graisse use, pour se brûler et se transformer en acide carbonique et en eau, une quantité considérable d'oxygène; si l'organisme est ou devient riche en graisse, l'oxygène respiré y trouve de la matière à comburer, et il épargne ainsi les albuminates qui constituent nos organes. Pendant que l'usure de ces albumines internes se ralentit, il devient moins urgent de s'annexer l'albumine alimentaire; l'huile de foie de morue est donc un véritable modérateur de la dénutrition.

Ce n'est pas tout. Les bacilles qui ont provoqué le développement de la phtisie cherchent et puisent l'oxygène dans la trame organique; mais si cet oxygène est consommé en grande partie par la graisse, le reste est réservé pour la nutrition générale, d'ailleurs ralentie, pour la conservation de nos tissus, et pour les oxydations qui sont désormais dimi-

nuées partout; il en résulte que le déficit d'oxygène frappe aussi les parasites, qui, désormais, ne trouvent plus à se multitiplier ou à vivre. — L'huile est donc un moyen protecteur de notre organisme, et un moyen destructeur des micro-organismes; — nos combustions sont modérées, ce qui est utile, la nutrition des bacilles est enrayée, ce qui nous est encore plus utile.

La phtisie doit donc être traitée par les corps gras à toutes ses périodes, dans toutes ses formes, excepté dans les phases fébriles, parce que le fiévreux ne forme pas assez de pancréatine ni de bile pour digérer les graisses, tandis que dans l'état apyrétique, il n'y a aucune contre-indication.

b. **Glycérine.** — La glycérine, qui est le résultat du dédoublement des graisses, sous l'influence des alcalis, en acides gras et en glycérine, a été découverte, il y a cent ans, par Scheele, admirablement étudiée par Chevreul, en 1823, puis par Pelouze, et surtout par Berthelot, qui, en réalisant la synthèse des corps gras, a mis en lumière les fonctions alcooliques de ce composé. La glycérine est, en effet, un alcool triatomique qui s'absorbe facilement et se trouve naturellement dans l'intestin, où la pancréatine opère le dédoublement des graisses en glycérine et en acides gras, lesquels se reconstituent à nouveau dans les cellules graisseuses de nos organes; elle finit donc par agir comme graisse. Mais étant introduite dans le tube digestif, si la dose dépasse 30 grammes par jour, elle trouble souvent les fonctions musculaires de l'intestin et provoque la diarrhée. — A dose modérée, elle présente une grande analogie d'action avec l'huile de foie de morue (Crawcourt, Lindsay, Semmola, Jaccoud), augmente le poids corporel et diminue les mutations organiques, par conséquent l'urée, comme je l'ai constaté chez presque tous les phtisiques que j'ai traités à l'aide de ce moyen.

Des extraits d'huile de morue. — L'huile finit toujours par fatiguer les organes digestifs, et par saturer les villosités au bout de quelques semaines; dans ces cas, j'emploie, non sans succès, un extrait spécial d'huile, désigné par le pharmacien sous le nom de morrhuol; 1 gramme de cette substance représenterait 10 grammes d'huile. Ce qui est certain, c'est que le remède est bien toléré et absorbé, et que son action antidénutritive la rapproche de l'action modératrice de l'huile.

C. **Lait. — Cure de lait.** — Le lait doit être considéré comme un aliment gras, bien que la graisse n'y soit représentée que par 38 sur 1000 à peu près comme la caséine, tandis que le sucre de lait y figure pour 50 sur 1000 environ; la raison la voici : la graisse dépasse de beaucoup les proportions nécessaires à l'alimentation; en effet deux litres et demi de lait suffisent pour faire les 100 grammes de graisse nécessaire à la ration normale; il faudrait trois litres au moins pour y trouver les 120 grammes d'albuminates exigibles, et dix litres pour faire les 500 grammes de principes hydrocarburés; donc, toutes choses égales, la graisse est en excès, et la cure de lait doit être considérée comme un régime gras. — La graisse y est d'ailleurs à l'état libre et finement divisée, ce qui constitue un avantage considérable sur la graisse de l'huile de foie de morue au point de vue de la digestibilité; mais elle a une infériorité marquée parce qu'elle est formée par la stéarine, la palmitine, l'oléine, c'est-à-dire des graisses neutres et à peine des traces d'acides gras volatils. — Aussi le lait, comparé avec l'huile de foie de morue, est plus facilement digestible à cause de l'état de division extrême de sa graisse, mais il s'en absorbe infiniment moins à cause de l'absence des acides gras qui se combinent facilement avec la soude, se saponifient et entrent directement dans les vaisseaux.

Dans le traitement de la phtisie en général on a prescrit surtout le *lait de vache* et le *lait d'ânesse;* ce dernier contient très peu de caséine et de graisses, mais une quantité marquée de sucre de lait. Les malades le digèrent mieux que le premier, parce qu'ils ne prennent pour ainsi dire que le sucre de lait qui n'exige pas l'intervention active des organes digestifs ; mais cet aliment est incomplet par suite du déficit relatif de graisses et de caséine. Si donc il se digère mieux, il nourrit cependant moins que le lait de vache. — Un pareil régime ne saurait d'ailleurs être continué longtemps ; la cure exclusive de lait même par le lait de vache n'a de valeur que si elle répond à la ration physiologique de trois litres par jour ; sinon le dépérissement est inévitable. — A cette dose journalière, fractionnée en dix ou douze parties, il peut être pris tiède ou froid ; peu importe. S'il est d'origine suspecte il doit être bouilli, ce qui peut être fâcheux, car après la coction le ferment gastrique n'agit plus sur le lait que d'une manière imparfaite : au lieu de produire la transformation presque totale de la caséine en peptone assimilable, il forme plutôt des propeptones ou syntonines que quand il s'agit du lait cru.

Au bout d'un certain temps, quoi qu'on fasse, et quelle que soit la substance ajoutée pour le rendre digestible, le lait finit par être intolléré ; il vaut mieux, dans ce cas, prescrire une cure mixte, c'est-à-dire y ajouter d'autres aliments et de préférence les fécules, les pâtes, les œufs, tout plutôt que de la viande ; ces moyens auxiliaires ne nuisent en rien à la cure de lait.

Voilà ce que l'expérience nous a appris sur les cures lactées proprement dites ; nous ne savons rien de précis sur l'usage des laits fermentés (koumys, kéfir, lait de Champagne, etc.) dont nous n'avons pas l'expérience suffisante pour les juger en dernier ressort.

Résumé. — Ni la cure de lait ni l'huile de foie de morue ne

comporte un long usage et encore moins l'exclusivisme ; le lait, aliment complet, finit par être intoléré, l'huile de foie de morue ajoutée à l'alimentation ordinaire constitue une véritable méthode d'engraissement.

§ 3. — Traitement alimentaire des phtisiques gastro-entéro-dyspeptiques

Le tuberculeux commence souvent et finit presque toujours par la gastro-dyspepsie, qu'il faut soigneusement distinguer des lésions inflammatoires, des dégénérations amyloïdes, des tubercules gastriques, qui ne se voient presque jamais qu'à la fin de la maladie, tandis que la dyspepsie initiale de la tuberculose est souvent confondue avec la dyspepsie chimique commune. Le mal ne va pas toujours jusque-là, souvent il ne s'agit que de troubles pseudo-dyspeptiques, de gastro-atonie, de gastro-névrose ; c'est ce qui s'observe chez les névropathiques, surtout chez les femmes et les jeunes filles.

Dans d'autres cas le phtisique éprouve une toux pénible, coqueluchoïde, suivie de vomissements qui sont généralement dues aux efforts mécaniques de la toux, et n'ont pas de rapport avec la dyspepsie. Souvent aussi la phtisie est marquée au début par une dyspepsie intestinale ; il s'établit alors une diarrhée des plus graves ordinairement entretenue par des ulcérations intestinales. Enfin, il est un phénomène qui accompagne presque toujours les dyspepsies, parfois le nervosisme gastrique, les altérations de l'intestin, c'est l'*inappétence*, l'anorexie, qui complique singulièrement les difficultés du traitement alimentaire ; voilà les diverses circonstances dont nous devons tenir un compte rigoureux, avant de formuler les prescriptions du régime ; les règles du traitement alimentaire de la phtisie en général ne trouvent plus désormais leur application.

Gastro-dyspepsie initiale. — Les premiers indices de la phtisie à forme dyspeptique sont, outre l'inappétence ordinairement complète, absolue, s'appliquant à tous les aliments, la digestion lente, pénible, avec un sentiment d'ardeur le long de l'œsophage, une sensation de fer chaud à l'épigastre, des régurgitations acides, des renvois de gaz de fermentation, des douleurs épigastriques et dorsales, du gonflement tympanique des organes gastro-intestinaux avec constipation, plus rarement de la diarrhée, du moins au début.

Ce tableau est rarement aussi sombre; les sensations anormales ne sont pas toujours réunies et associées en totalité avec les phénomènes de la décomposition chimique de la masse alimentaire; mais il suffit qu'il en puisse être ainsi pour qu'on soit averti du danger. — Il ne s'agit plus en effet d'une dyspepsie simple, primitive, qui n'est jamais si durable, si grave; qui ne s'accompagne pas, comme la dyspepsie prétuberculeuse, d'une rapide déperdition des forces, de la fonte des tissus corporels et de la graisse d'abord, d'un affaiblissement général de la musculature, en un mot d'une dénutrition frappant tous les tissus, tous les organes d'une déchéance générale avant l'inanition suffisante pour l'expliquer. Oxydation exagérée de la trame organisée, réparations insuffisantes par l'alimentation, voilà la caractéristique de la dyspepsie qui ouvre la marche funeste de la phtisie; défaut de digestion et d'assimilations, c'est la marque de la dyspepsie chimique vulgaire qui est toujours guérissable.

Dans cette grave occurrence que faire? certains médecins, à l'imitation de Broussais, voyant partout une gastrite, ou tout au moins une congestion stomacale réclamant les sangsues et les vésicatoires, prescrivent les tisanes émollientes, et la diète, en permettant tout au plus le bouillon coupé, le lait coupé, et l'œuf mollet; avec une pareille médication la ma-

ladie serait fatalement abrégée. — D'autres doctrinaires, considérant la dyspepsie comme un catarrhe muqueux, débutent par un vomitif, continuent par un purgatif et formulent ce qu'on appelle prétentieusement les *eupeptiques* : les gouttes de Baumé, la teinture de noix vomique, poisons violents, ou des amers plus inoffensifs qui doivent stimuler l'appétit, favoriser la digestion, mais qui en réalité n'excitent ni l'un ni l'autre, ainsi que le prouvent les récentes expériences d'un élève de Botkin.

Voici ce que je propose :

1° L'eau de Vichy, une demi-heure avant les repas, pour favoriser la sécrétion du suc gastrique.

2° Au commencement des repas une poudre absorbant les gaz (craie lavée et magnésie calcinée).

3° Le régime ne sera ni uniforme ni systématique; il se composera d'aliments excitants, épicés et de haut goût, de viandes froides, de charcuterie, de poissons destinés à remplacer les classiques viandes saignantes qui répugnent au goût du malade. Ajoutez des légumes secs décortiqués, qui, après un commencement de digestion par la salive, franchissent l'estomac sans recourir à l'intervention du suc gastrique et finissent par être digérés dans l'intestin grêle à l'aide du suc pancréatique. Les salades seront utiles, non comme aliments, car la cellulose qui y prédomine n'est pas digestible, ni comme huile, qui est indigeste, mais en tant que condiment, le vinaigre, l'acide acétique favorisant dans une certaine mesure l'acidification du suc gastrique. Les fruits contiennent, outre la cellulose, diverses espèces de sucres qui sont absorbés directement par les vaisseaux sans réclamer les préliminaires d'une métamorphose digestive.

4° Pour favoriser le passage de la masse alimentaire de l'estomac malade dans l'intestin qui ne l'est pas, et remplacer la digestion stomacale par la digestion intestinale,

rien n'est plus utile que l'usage de boissons chaudes, très abondantes et stimulantes comme le thé ou bien alcoolisées par l'addition de liqueurs; elles sont bien supérieures au vin qui s'acidifie si facilement, à la bière qui fermente dans l'estomac, aux eaux gazeuses qui ajoutent le gaz acide carbonique aux gaz remplissant déjà les premières voies; elles sont également préférables à la glace et aux boissons glacées qui ne produisent qu'une sensation agréable et enrayent parfois la digestion.

5° Enfin quand la dyspepsie résiste à l'emploi de ces divers moyens diététiques, le meilleur procédé curatif consiste dans le lavage stomacal, plus ou moins répété, qui débarrasse l'estomac des mucosités, cause si fréquente de la fermentation putride des aliments, et met pour ainsi dire à découvert les glandes à pepsine prêtes à fonctionner régulièrement sous l'influence d'une alimentation bien combinée; il s'agit ici d'une médication et non du régime.

Gastro-atonie. — La dyspepsie chimique n'est heureusement pas la règle absolue; les phtisiques, surtout les femmes et les jeunes filles, accusent des troubles digestifs qui sont plutôt d'ordre nervo-moteur que d'origine chimique. L'appétit étant conservé, on aura facilement justice des flatuosités, des douleurs épigastriques de la lenteur digestive, de la constipation dont se plaignent les malades; il suffit d'appliquer les règles diététiques de l'atonie gastro-intestinale (Voy. chap. II).

Dyspepsie intestinale. — Diarrhées nervomotrices. — Affections tuberculo-ulcéreuses. — Pour la membrane muqueuse de l'intestin comme pour l'estomac nous pouvons, nous devons compter au nombre des affections prétuberculeuses, divers états morbides qui, au premier abord, paraissent étrangers à la phtisie. On voit, en effet, des malades ne présenter au début de la phtisie que des diarrhées simples, à marche

chronique, qu'on peut rattacher à un simple trouble moteur de l'intestin. Comment se produisent ces diarrhées? S'agit-il de l'action locale primitive des bacilles introduits dans les voies digestives à l'aide d'une alimentation viciée, par exemple du lait des vaches pommelières? Cette question n'est pas résolue définitivement, mais le fait des diarrhées initiales n'est pas discutable. Ne voit-on pas ces sécrétions exagérées par excès de contractilité de l'intestin dès les premiers jours des fièvres infectieuses comme la fièvre typhoïde, avant par conséquent qu'on pût soupçonner les *lésions* microbiques; l'analogie est frappante; chez les enfants surtout, ces diarrhées préliminaires masquent la tuberculose à son origine. Chez l'adulte, quand la diarrhée persiste avec fièvre et amaigrissement, il faut, dit Chomel, se défier de la phtisie; or il se trouve, lors même que la diarrhée se prolonge, profuse, continue et douloureuse, qu'on ne constate à l'autopsie que des lésions insignifiantes (Spillmann); donc ce sont des diarrhées nervomotrices qu'on doit toujours combattre par les procédés communs et par le régime que réclament les entérospasmes de l'intestin (Voy. chap. II).

Un autre genre de troubles digestifs bien autrement graves doit être rattaché à la *dyspepsie intestinale;* la muqueuse peut devenir le siège d'une affection catarrhale, avec érosions superficielles de la muqueuse de la fin de l'intestin grêle, ou bien avec ulcérations des follicules du gros intestin; les tubercules n'y sont pas encore, et cependant il s'agit là d'un grave prélude. Les moyens ordinaires de traitement peuvent encore réussir à combattre cette dyspepsie; une alimentation appropriée peut y suffire; mais elle devra se borner strictement à l'usage du lait de chèvre, des panades préparées avec du pain grillé, de la viande crue râpée et pilée, des œufs durcis, etc.; toute

infraction au régime peut devenir funeste et constituer une sorte d'indigestion intestinale continue. Ces dyspepsies catarrhales et les entérospasmes ne se voient qu'au début de la phtisie; ce sont les accidents prémonitoires.

Mais la maladie pulmonaire peut être précédée par une véritable phtisie intestinale; chez les enfants on constate souvent cette tuberculose primordiale, ce qui fait supposer que le virus bacillaire pénètre directement par l'intermédiaire des aliments dans le tube intestinal, qui s'est tuberculisé, ulcéré; de là le parasite gagne le péritoine, pénètre dans les vaisseaux et les glandes lymphatiques de l'abdomen, et finit, si la mort n'a pas lieu par la péritonite, par envahir le poumon, c'est une phtisie intervertie. Souvent, enfin, les deux organes, poumons et intestins, sont contaminés en même temps; si l'intestin assume tout le processus morbide, il n'en est pas moins vrai qu'il n'y a là qu'une apparence; car pendant l'évolution fatale de la lésion intestinale, si les symptômes pulmonaires semblent s'amoindrir, si la toux et l'oppression sont ramenées à un calme relatif, l'altération pulmonaire n'en progresse pas moins sourdement, mais sans cesse, ainsi qu'en témoignent l'auscultation et la percussion du poumon; ce n'est donc pas une alternance vraie qui s'établit dans ces cas complexes; par conséquent ne craignez pas, en arrêtant la diarrhée, de rejeter les produits morbides sur l'organe respiratoire; le parallélisme entre les deux organes est malheureusement complet au point de vue des caractères anatomiques; la phénoménalité seule est imparfaite d'un côté ou de l'autre.

Si l'indication d'enrayer ces déperditions incessantes, ces diarrhées caractérisées par des selles mucopurulentes, sanguinolentes et mêlées de débris d'aliments indigérés, n'est pas discutable, nos moyens diététiques et médicamenteux sont généralement infructueux. — Ni la morphine, ni les

astringents, ni la diète, ni les aliments les plus digestibles et laissant le moins de résidus, comme la chair crue, ni les aliments artificiels comme les peptones, rien ne réussit d'une manière sûre et durable; tous ces moyens sont néanmoins à tenter successivement, à varier et à combiner.

Inappétence ou anorexie. — Ici nous retrouvons encore une distinction importante à établir entre l'inappétence qu'on peut appeler nerveuse et l'anorexie absolue et persistante. L'une, qui est capricieuse et souvent voulue, relève du domaine de l'hystérie ou du nervosisme; comme elle ne préjuge rien sur la force digestive de l'estomac, elle doit être abandonnée au goût souvent dépravé, bizarre du malade. L'autre est un sérieux avertissement avec de graves effets. Comme elle porte ordinairement sur les aliments solides, surtout les viandes, on est souvent obligé de se borner aux aliments liquides, tels que les potages aux pâtes, ou les bouillons avec la viande crue, du café au lait; s'il y a de la fièvre, l'anorexie s'accompagne (Voy. chap. II), d'une véritable apepsie, c'est-à-dire de la diminution ou même de l'absence de l'acide chlorhydropeptique; le lait lui-même et à plus forte raison la viande, ne trouvent plus de suc gastrique capable de les transformer en peptones; dans ces cas, il faut recourir aux préparations gélatineuses, aux gelées, aux bouillons américains qui sont facilement digérés, ou aux boissons alcooliques qui pénètrent directement dans le sang, et qui, sans nourrir, soutiennent du moins les forces. Pour parer aux dangers de l'inanition, je ne crains pas de prescrire, comme l'a fait Debove, le lavage stomacal, ou de recourir à la suralimentation forcée, même dans les anorexies fébriles.

§ 4. — Régime des phtisiques fiévreux

La fièvre peut être initiale et se manifester par une légère augmentation de la température avec accélération du pouls sans être précédée de frissons véritables, ni suivie de transpiration. Elle débute dans un tiers des cas avec les premiers symptômes pulmonaires et même avant eux; dans un cinquième des cas elle ne se montre que dans le cours de la première période (Louis). L'élévation de la température est continue (Sydney Ringer) mais elle est peu marquée, et le thermomètre ne dépasse guère la normale de plus d'un demi-degré ou d'un degré (38 à 38°,05), à moins qu'il ne survienne une recrudescence dans le développement des tubercules-bacilles. Généralement elle paraît plus marquée vers le soir, imitant pour ainsi dire l'augmentation vespérale naturelle. A ce moment même elle est plutôt caractérisée par l'accélération du pouls, ce qui la ferait considérer comme plus intense qu'elle ne l'est en réalité, si l'application du thermomètre ne permettait pas d'apprécier exactement l'existence ainsi que le degré de la fièvre.

Il n'est pas rare de voir la tuberculose simuler au début les fièvres intermittentes de la malaria; de graves erreurs sont journellement commises si on n'applique pas le thermomètre; à l'aide de cette exploration régulière, on apprend que la chaleur n'est ni aussi matinale, ni aussi nettement intermittente, ni aussi élevée que dans les fièvres des marais où elle marque jusqu'à 41° dans l'accès.

Dans tous ces cas, que la fièvre soit périodique ou continue, il existe presque toujours une sorte d'agitation morale, avec tendance mélancolique, avec exaltation de la sensibilité, et bien plus encore du système vasculaire et du

cœur, d'où les palpitations, l'animation du visage, la coloration des pommettes.

Cette phénoménalité étant connue, il s'agit de savoir si la fièvre des phtisiques qui peut marquer le début ou les diverses étapes de la maladie, se rattache à une cause connue; on parle d'inflammations, de congestions, de bronchites à répétition, ce qui amène à prodiguer d'une manière inconsidérée les vésicatoires, les pointes de feu mille fois répétées; en réalité la fièvre est généralement indépendante de toute complication inflammatoire ulcéreuse; elle ne peut être que le résultat de l'infection bacillaire, et la preuve qu'il en est ainsi, c'est que la phtisie la plus rapidement grave, la phtisie miliaire parcourt ses périodes au milieu d'une fièvre incoercible, sans présenter ni inflammation, ni congestion, ni ulcération. L'invasion successive des bacilles dans les divers tissus, voilà la cause probablement unique des mouvements fébriles; s'ils se produisent de préférence d'une manière périodique, on retrouve les mêmes retours dans la fièvre des marais; l'action des parasites semble donc être elle-même sujette à des intermittences, et à des manifestations régulières.

Lorsque la phtisie est avancée, lorsqu'elle a produit des cavités pulmonaires, il s'y développe des matières de fermentation, des ptomaïnes qui peuvent être absorbées et donner lieu à une sorte d'empoisonnement suivi d'une hyperthermie par accès ou par périodes. D'après ces considérations, on peut prévoir la difficulté et présager le désarroi du traitement; les antifébriles, la quinine, l'antipyrine, la thalline, l'antifibrine, ont un effet passager et des inconvénients durables; le régime seul peut modifier cet état fébrile; c'est le moment propice pour prescrire le régime lacté exclusif, et si la dyspepsie fébrile en empêche la digestion, remplacez le lait de vache par le lait d'ânesse qui est mieux toléré

dans ces cas; ordonnez les potages, les gelées, les soupes au jus de viande, les viandes fumées ou salées, etc.

Si enfin ces tentatives échouent, il reste encore la ressource de la suralimentation proposée par Debove, et pratiquée aujourd'hui par voie directe à l'aide des aliments dont la digestibilité est connue et se retrouve même dans ces cas graves de dyspepsie fébrile; le lait, les purées de légumes secs, les œufs, les potages à la viande divisée introduits pour ainsi dire par ordre se digèrent mieux qu'on ne pourrait le prévoir; en tous les cas, ces aliments valent plus que les poudres de viande que l'auteur de la suralimentation est en train d'abandonner pour la pulpe de viande, ce que je pratique depuis longues années.

CHAPITRE V

DES CHLOROTIQUES, DES ANÉMIQUES, DES NÉVROPATHIQUES

§ 1. — Des chloroses primitives

La chlorose (pâles couleurs) est une anémie, distincte de toutes les autres anémies par sa cause, et jusqu'à un certain point par les altérations spéciales du sang. — Il y a vingt ans, pendant qu'on discutait la question de savoir si la chlorose était due à l'absence des règles ou à un état nerveux, je cherchai à démontrer que la pauvreté du sang en globules rouges, qui est un des caractères de la chlorose, dépendait des conditions nouvelles créées dans l'organisme par la fonction ovarique ou par le développement corporel; la formation et la croissance ne pouvant s'établir qu'en usant les éléments

principaux du sang, les globules, il en résulte la chlorose des jeunes filles à l'époque de la puberté, et la chlorose des enfants, quel que soit leur sexe, à la période principale de leur accroissement. — Il y a non pas une chlorose, mais il y a plusieurs types, dont la genèse n'est plus discutée par les observateurs attentifs. Les altérations du sang qui les caractérisent en font une anémie, mais une anémie spéciale. Qu'on ne croie pas en effet qu'il s'agit d'une diminution totale du sang, comme celle qui résulte des hémorragies naturelles ou accidentelles ou artificielles (saignées); par la chlorose rien n'est modifié dans le sang que les globules; on admettait de tout temps la diminution de leur nombre; on admet surtout aujourd'hui un changement dans la composition chimique et dans la forme des globules.

En 1860, Alfred Becquerel, et en 1867 Duncan (*Acad. des sciences de Vienne*), ont pu contester l'hypoglobulie; depuis ce temps la numération des globules par les procédés exacts de Subbotin, de Quinke, de Malassez et de Hayem est venu confirmer ces doutes; il n'en est pas moins vrai que dans les périodes avancées de la maladie, les globules peuvent diminuer de façon à ne plus représenter que le quart, le cinquième et le dixième du chiffre normal. En général on compte chez l'homme sain dans un millimètre cube de sang environ 5 millions de globules, chez la femme 4 430 000 (Laache); dans la chlorose grave on n'en trouve souvent plus que 2 millions et même moins encore.

Outre les globules rouges qui mesurent en moyenne 7,8 à 8 dix millièmes de millimètre, on connaît des éléments figurés très petits de forme diverse, surtout discoïde et d'autres plus petits encore, arrondis, fortement colorés (microcytes de Vanlair, Lépine et Germont). On trouve au contraire les globules blancs très développés et très nombreux, et au lieu d'un globule blanc sur 700 hématies

rouges, on constate maintenant la proportion de 1 : 335.

Mais ce n'est pas là le point intéressant. Ce qui caractérise le mieux le sang des chlorotiques, ainsi que l'ont démontré Quincke, puis Malassez et Quinquaud, c'est la diminution de l'élément le plus important des globules, à savoir l'hémoglobine ; chez les chlorotiques le sang peut ne plus contenir que le tiers du chiffre normal d'hémoglobine. — Or, comme l'hémoglobine contient une quantité notable de fer, il n'est pas étonnant que Becquerel et Rodier aient, il y a quarante ans déjà, reconnu la diminution de près de moitié du fer contenu dans le sang des chlorotiques. C'est en effet une substance composée d'albumine, de nucléine et de fer ; c'est elle qui jouit du pouvoir colorant, lequel peut être ainsi réduit au cinquième de sa puissance dans la chlorose.

C'est l'hémoglobine qui joue le rôle principal dans la coloration du sang, qui le vivifie par l'oxygène, qui se combine à cet oxygène venant de l'atmosphère, le distribue en devenant oxyhémoglobine dans tous les organes, dans tous les tissus ; l'hémoglobine est, par conséquent, l'organe principal des échanges respiratoires, des gaz du sang avec les gaz du milieu ambiant. Elle a donc à la fois le pouvoir colorant et le pouvoir respiratoire ; l'un diminue généralement avec l'autre. Si le chiffre de l'hémoglobine, comme à la suite des saignées vient à s'abaisser, la faculté d'absorber l'oxygène est amoindrie. Hüffner, Mathieu et Urbain, Paul Bert et Regnard, Vinay et Quinquaud ont prouvé péremptoirement cet abaissement du pouvoir respiratoire de l'hémoglobine, même quand le nombre des globules reste normal. Aussi il y a deux symptômes qui sont constants dans toutes les chloroses et dans toutes les anémies ; c'est la décoloration de la peau, la *pâleur* surtout du visage, la blancheur des lèvres et des conjonctives ; ce changement si profond de la couleur des téguments dont l'épiderme est très fin, peut

aller jusqu'à la nuance du jaune verdâtre, d'où le nom de chlorosis.

D'une autre part la *respiration* est toujours modifiée; les malades ne peuvent marcher sans éprouver de gêne respiratoire; elles sont incapables de se livrer aux mouvements intenses, aux exercices prolongés, et de gravir une pente ou les marches d'un escalier sans ressentir une vive oppression; toutes accusent dès le début même de la maladie un besoin irrésistible d'air, une soif d'air qui se manifeste parfois à l'occasion d'une impression des sens ou d'une émotion morale. Au milieu de ces sensations et de ces troubles de la respiration, l'auscultation de la poitrine n'indique rien; l'air pénètre dans le poumon comme d'ordinaire, et il n'y a que les échanges gazeux qui sont entravés par suite du déficit ou de l'altération des globules. — Voilà les deux symptômes dominants, constants. Le plus souvent les malades n'accusent aucun autre changement dans leur état et ne présentent aucun autre signe de maladie, si ce n'est des perturbations menstruelles. Souvent les règles ont peine à s'établir, ou elles diminuent ou se suppriment, et ces modifications ne sont que l'indice indiquant l'insuffisance de la *fonction ovarique;* la chlorose peut même exister avec des règles abondantes et de véritables pertes. Mais ce n'est pas la question qui nous intéresse. Une étude attentive de la maladie nous a appris que la chlorose revêt trois formes principales.

Il est des chloroses à forme cardiaque, il en est à forme nerveuse, il en est enfin à forme gastro-intestinale. Nous insisterons naturellement sur cette dernière espèce, qui exige un traitement et un régime de nature spéciale.

Chlorose cardiaque et vasculaire. — En général le pouls est régulier, souvent accéléré, facilement excitable; et comme la masse du sang n'est pas diminuée, les pulsations ne sont

pas toujours faibles ni petites ; le contraire a souvent lieu, et les battements sont relativement énergiques, quoique chacun d'eux soit très bref. Dans les artères et les veines du cou, on perçoit habituellement un souffle continu, dont il sera question au chapitre IX. Souvent les malades se plaignent de chaleur au visage, de rougeurs de la face ; ce sont des troubles de circulation, dus à l'innervation surexcitée des vaisseaux superficiels.

Ce qui frappe bien plus la malade ce sont les palpitations de cœur et les syncopes qui ne sont pas rares. Le cœur lui-même est le siège d'un souffle qui s'entend toujours pendant la contraction du ventricule gauche, soit à la base du cœur, soit même à la pointe; c'est sur ce dernier signe que je veux appeler l'attention, il comporte une grave interprétation.

Virchow a observé souvent des rétrécissements et des altérations de l'aorte, et un certain degréd'hypertrophie du cœur ou de dilatation. Ces lésions admises par Beau, Friedreich, Stark sont loin d'être constantes, et souvent le cœur est petit, comme atrophié. En tous les cas elles ne produisent pas de troubles circulatoires. On admet seulement que la chlorose peut produire un certain degré d'œdème ; il y a longtemps qu'avec un de nos grands cliniciens, avec Andral j'ai nié la possibilité du phénomène ; car si les globules sont seuls altérés ou diminués, il n'y a pas de raison pour que le sérum du sang filtre à travers les tissus ; aussi quand la plus légère hydropisie se manifeste, je redoute une maladie incidente et insidieuse du cœur ; cette maladie c'est le rétrécissement de l'ouverture de communication entre l'oreillette gauche et le ventricule du même côté, c'est-à-dire de l'orifice mitral ; il ne laisse plus passer dans le ventricule la quantité normale de sang ; une partie reflue vers les extrémités, son sérum traverse les vaisseaux, s'infiltre dans les tissus déclives ; l'œdème est fait. — Lorsque dans ces cas on ausculte le cœur, on

entend avant la contraction, c'est-à-dire avant la systole du cœur, un léger bruit appelé présystolique qui précisément indique la difficulté du passage du liquide sanguin dans la cavité ventriculaire. — Il y a là une grave complication qui m'explique aujourd'hui tous les mécomptes résultant du traitement classique de la chlorose par les douches froides ou par le fer; dans ces cas il s'agissait sans doute d'une chlorose cardiaque ou plutôt mitrale, qui exigeait toute une autre série de moyens ; c'est ce qui ressort de mes observations encore inédites, quoique assez nombreuses.

Chlorose nervomusculaire. — Au lieu de la prédominance des phénomènes cardiaques, on note parfois celle du système nerveux et musculaire, c'est-à-dire la fatigue générale et surtout celle des muscles, les maux de tête, les névralgies faciales, les douleurs vagues dans les nerfs et les muscles du dos ou des membres, une certaine inaptitude ou une certaine paresse pour le travail intellectuel, des tendances à la tristesse; les malades se plaignent surtout de vertiges qui leur font croire à l'imminence d'une congestion cérébrale, tandis qu'il s'agit précisément d'un état anémique du cerveau. Tout cet appareil névropathique n'entraîne pas d'indication particulière de traitement ; il n'en est pas de même de la forme gastrique.

Chlorose gastrique. — La plupart des chlorotiques accusent et présentent tous les symptômes des atonies ou des névroses gastro-intestinales; sans qu'il y ait dyspepsie chimique, l'appétit est souvent capricieux, quelquefois amoindri, et est marqué fréquemment par le désir des aliments vinaigrés ou épicés ; l'estomac est le siège d'une distension gazeuse avec soulèvement de la paroi abdominale, éructation de gaz provenant de l'air atmosphérique avalé ou aspiré, sans mélange de gaz de fermentation ; souvent aussi il se manifeste des crampes d'estomac ou des spasmes intestinaux, presque

toujours une atonie intestinale marquée par la constipation. — Il s'agit donc d'une gastro-atonie avec ou sans spasmes qui préoccupe les chlorotiques d'une manière exclusive, sans qu'il y ait cependant le moindre danger de dyspepsie vraie, capable de compromettre sérieusement les fonctions de digestion ou d'assimilation. Ce qui le prouve, c'est que dans les cas de gastro-atonie qui paraissent les plus graves, il n'y a jamais de dénutrition ni d'amaigrissement, loin de là; on a remarqué de tout temps que les chlorotiques conservent toujours un certain degré d'embonpoint. Ce même fait se reproduit également dans les anémies, suites de saignées pratiquées sur les animaux; Vulpian et Dechambre l'ont indiqué il y a vingt ans, et Fränkel l'a expliqué d'une manière satisfaisante en démontrant l'usure considérable des éléments azotés, de telle facon que l'oxygène n'est plus en quantité suffisante pour brûler les graisses de l'organisme.

Pronostic. — De tout ceci il ressort que la chlorose constitue rarement une maladie grave; elle guérit souvent en quelques semaines, mais les récidives sont fréquentes, de sorte qu'elle passe à l'état chronique et dure tout le temps de la période de croissance, qui peut se prolonger jusqu'à vingt et vingt-quatre ans; cela est vrai surtout des chloroses héréditaires. — Mais ceci ne veut pas dire qu'elle mène à la tuberculose; j'ai souvent remarqué, et contrairement à l'opinion de Lund et de Virchow, que la chlorose est antagoniste de la tuberculose dans certaines familles, dont quelques membres deviennent phtisiques, tandis que les jeunes filles ou femmes qui sont chlorotiques semblent devoir être préservées de la bacillose. Toutefois il est facile de confondre la chlorose avec la pseudochlorose qui précède souvent la phtisie.

Pseudochlorose tuberculeuse. — Bien souvent en effet la phtisie débute par les apparences de la chlorose. On voit des

femmes pâlir, prendre un teint jaune terreux qui diffère totalement de la décoloration verdâtre des vraies chlorotiques; puis elles prennent la fièvre, tandis qu'elle est rare et peu marquée dans la chlorose primitive (Lorain, Mollière); elles maigrissent, tandis que les chlorotiques conservent leur embonpoint; elles digèrent mal et sont frappées d'une dyspepsie véritable, tandis que dans les pâles couleurs il n'y a que de la gastronévrose. Il importe d'établir ce diagnostic, car le traitement alimentaire diffère totalement dans les chloroses prétuberculeuses, avec ou sans dyspepsie, et dans les chloroses simples, dans les hypoglobulies.

§ 2. — Traitement alimentaire des chlorotiques

Le premier soin à donner à la chlorotique, c'est de la faire respirer, de lui procurer de l'oxygène, et pour cela de la faire vivre au grand air, à la campagne, aux bords de la mer, dans les pays d'altitude, ce qui n'est jamais réalisable pour les jeunes filles pauvres, et ne se pratique que difficilement ou passagèrement dans les familles aisées. Le soin le plus pratique est la prescription du régime; naturellement c'est le régime *fortifiant* tel que nous l'avons longuement étudié et analysé (Voy. chap. 11). Je n'ai rien à y ajouter; j'insiste cependant sur les aliments, les boissons et surtout ce qui est ferrugineux; mais n'allez pas croire que le fer soit toujours une panacée.

Chaque médecin a sa préparation ferrugineuse et sa formule de prédilection; le fer réduit par l'hydrogène, le lactate de fer, les pilules de Blaud, les pilules de Vallet, le tartrate de fer et de potasse, le citrate de fer ammoniacal, et *tutti quanti*. D'autres prescrivent avec enthousiasme les eaux minérales de Spa, de Schwalbach, de Pyrmont, de Forges, d'Orezza, etc. Chaque malade à son tour a ses pré-

férences qui, en général, ne sont pas stables, tandis qu'avec le régime fortifiant et surtout varié, on arrive généralement à un résultat favorable. J'ai souvent guéri sans fer, ou après le fer, par l'usage de la viande crue à 400 grammes par jour, et l'hydrothérapie; ces deux derniers moyens sont indispensables chez les chlorotiques gastriques qui ne supportent sous aucune forme les préparations ferrugineuses. La viande crue est également indispensable dans les formes cardiaque et vasculaire qui sont singulièrement aggravées et par le fer et par l'eau froide. On voit d'après cela que les indications du régime carné sont générales, et que souvent ces prescriptions s'imposent, à l'encontre des médicaments quels qu'ils soient.

§ 3. — **Du traitement des anémies**

Toutes les anémies qui ne sont pas de l'ordre des chloroses, qui ne résultent pas du développement défectueux des fonctions de reproduction, ou des fonctions de la croissance, peuvent et doivent se rattacher à l'une des espèces suivantes : — 1° les *anémies d'origine hémorragique;* les pertes de sang répétées par les épistaxis, à la suite de l'hématémèse, des hémoptisies, des hémorroïdes, des hémorragies utérines, les déperditions par les saignées, peuvent donner lieu à une anémie plus ou moins persistante, et comme les éléments séreux et fibrineux du sang se perdent en même temps que les globules qui tardent plus encore à se reconstituer que les éléments liquides, il en résulte, en définitive, une anémie totale qui diffère sensiblement des chloroses; — 2° les *anémies par insuffisance d'air,* c'est-à-dire par privation relative d'oxygène; elles résultent du séjour dans l'air confiné ou de l'exercice de certaines professions dans les atmosphères pauvres en oxygène, riches

en acide carbonique, c'est ce qu'on observe surtout chez les cuisinières; on avait admis aussi l'anémie des mineurs qui a été mise en doute récemment et justement niée pour les ouvriers des tunnels; le traitement des anémies de misère respiratoire semble tout indiqué, mais les conditions de la vie s'y opposent souvent; — 3° les *anémies par insuffisance alimentaire* ou par *digestion imparfaite*, anémies d'inanition ou d'origine dyspeptique (Voy. chap. I); — 4° les anémies d'origine *miasmatique* comme la malaria, virulentes ou toxiques (anémie saturnine des ouvriers cérusiers, peintres, etc.), qui exigent des formules spéciales. Je les passe sous silence, ainsi que toutes les anémies aiguës, entre autres l'anémie pernicieuse qui constitue une maladie distincte.

Anémies d'origine hémorragique. — Menstruations excessives, flux hémorroïdal, etc. — Les plus importantes des hémorragies comme causes d'anémie sont les *hémorragies menstruelles*, les *hémoptisies* et les *flux hémorroïdaires*. Nous avons souvent à lutter chez les femmes, dont les règles sont trop abondantes ou trop répétées, contre le préjugé attribuant à ces pertes de sang qui sont des hémorragies analogues à toute autre, une action bienfaisante, une déplétion utile, une dépuration certaine du sang; la nature le veut ainsi, et il faut respecter la nature! Voilà leur opinion, voici la suite. Si on supprime ou même si on cherche à diminuer cette déperdition naturelle, le sang se portera ailleurs, et déterminera un crachement ou un vomissement de sang, ou une congestion vers la tête. Cette doctrine des métastases, des déviations, repose en réalité sur quelques faits bien observés de coïncidence entre la disparition de l'hémorragie utérine et l'apparition d'une hémorragie qui frappe un organe d'une importance plus marquée, majeure, et d'une utilité plus directe pour la vie; mais ce qui prouve

que la déperdition grave n'est pas le résultat direct du transfert des règles, c'est que leur retour, provoqué ou naturel, ne tarit pas l'hémorragie dite supplémentaire. Celle-ci doit porter plutôt le nom de complémentaire, car l'on voit chez certaines femmes une véritable exubérance hémorragique, une suffusion sanguine générale, ce qui ne veut pas dire un excès de sang, ni un trop plein de vaisseaux, ni une pléthore. Rien n'est moins vrai ni plus dangereux que cette idée préconçue; il y a là une deuxième erreur à ajouter à la théorie du déplacement qui, du moins, paraît réunir quelques motifs plausibles; mais en réalité la pléthore supposée et la répercussion dépendent toutes deux d'une cause supérieure et commune; c'est le trouble général de la circulation au moment de l'élimination mensuelle de l'ovule, c'est-à-dire au moment de la formation des menstrues. On dirait alors que tout l'organisme est concentré sur cette grande fonction de reproduction, et que la circulation surtout est mise à contribution pour l'accomplissement de l'ovulation.

Je connais des malades (et surtout des femmes névropathiques) qui perdent, chaque mois, une quantité considérable de sang par l'utérus et par le poumon; elles croient avoir besoin de ces spoliations et demandent qu'on respecte le vœu de la nature, ou même qu'on y ajoute encore la saignée pour le satisfaire complètement. Qu'est-il résulté de cette croyance surannée? C'est qu'elles tombent rapidement dans un état d'anémie des plus graves. Ces malades, en supposant même que le poumon soit intact, et que les hémoptysies complémentaires ne résultent pas de la présence du bacille tuberculeux, ne commencent à se plaindre qu'après de longues souffrances, des difficultés énormes de respirer, des palpitations, des syncopes; à partir de ce moment, elles consentent à l'intervention médicale, et souvent la réclament.

— Il s'agit de modérer ces flux répétés, multiples, et la difficulté commence pour le médecin, qui ne doit pas arrêter brusquement ces efforts hémorragiques, et ne saurait davantage les tolérer.

Dans d'autres circonstances, ce n'est pas le poumon qui est le siège de l'hémorragie périodique; c'est l'estomac qui devient le point de départ de *vomissements souvent considérables de sang;* dans ces conditions, il ne faut pas admettre légèrement l'hémorragie supplémentaire; les jeunes filles et les jeunes femmes sont sujettes à l'ulcère stomacal qui donne lieu à des hémorragies redoutables, qui ne sont pas à respecter, mais qui sont à traiter d'urgence; la vie est en danger.

A un degré moindre, les *hémorragies menstruelles*, sans autre complication, réclament aussi des soins continus, sous peine d'anémie. Quand une femme, quel que soit son âge, même quand elle arrive à l'âge de retour, vient à se plaindre de fatigues incessantes, de faiblesse générale, de maux de tête, de douleurs vagues et générales, d'oppressions ou d'essoufflement par les moindres mouvements, l'anémie est là pour expliquer tout ce cortège de symptômes (Clément); il faut, dès lors, modérer le flux sanguin graduellement, et le diminuer par les moyens antihémorragiques, et par le repos pendant la période. — L'application banale du traitement ferrugineux serait désastreuse; car le fer tend à provoquer ou à augmenter les règles; tout le traitement consistera dans le régime fortifiant et dans les moyens préventifs contre le retour des hémorragies.

Flux hémorroïdal. — Le flux hémorroïdal nous fournit un autre exemple des préjugés relatifs aux hémorragies, dites salutaires. Combien de fois j'ai vu des malades qui perdaient leur sang et tombaient dans l'anémie la plus dangereuse sans proférer une plainte, sans même consentir aux

moindres atténuations de ces pertes. Il y a cent ans, un médecin théoricien à outrance, en même temps qu'élégant écrivain, Stahl, a fait naître, dans l'esprit des médecins, cette idée étrange que le flux hémorroïdal est une sauvegarde contre tous les maux, contre la pléthore, contre les congestions cérébrales, contre tous les troubles de la circulation abdominale, et surtout du cours du sang dans la veine porte, qu'on appelait *vena porta malorum*. — On sait aujourd'hui que la pléthore, c'est-à-dire l'excès de sang n'est pas prouvé, que les congestions cérébrales dépendent d'une lésion du cœur ou des artères, que les maladies du foie et de la veine porte peuvent donner lieu aux hémorroïdes, mais n'en dépendent pas. Pourquoi alors respecter les hémorroïdes, qui, en définitive, ne sont que des varices des veines du rectum, et le flux hémorroïdal qui résulte de la rupture de ces veines dilatées?

Nous avons déjà appris à connaître l'influence de la masse hémorroïdale sur la production des atonies de l'intestin (Voy. chap. II); nous savons maintenant que ces tumeurs rompues constituent des hémorragies vulgaires et non sacrées. Les anémies qui en résultent ne réclament pas le fer; elles réclament l'intervention préventive du médecin, et surtout la dilatation forcée des muscles sphincters.

§ 4. — Anémies et chloroses infantiles

Chez les enfants jeunes, on trouve souvent, par suite d'une aération imparfaite, une *anémie* très prononcée. Dans certaines familles, on leur mesure l'air intérieur en les confinant dans des cellules, et on leur interdit l'air extérieur sous prétexte de les préserver du froid. Cette anémie se guérit par la respiration de l'atmosphère commune. D'autres fois, les enfants sont victimes d'un rationnement calculé ou

d'une alimentation savante composée surtout d'aliments farineux, parce que leur estomac n'est pas constitué, dit-on, pour faire le suc gastrique et digérer les viandes. D'autres reçoivent surtout pour se rafraîchir, des herbes et des végétaux frais, c'est-à-dire de la cellulose bonne pour les ruminants; ces enfants ont l'*anémie d'inanition alimentaire*, comme les premiers ont l'*anémie d'inanition atmosphérique*. Il suffit de signaler ces faits pour en saisir la portée thérapeutique.

A un âge plus avancé, entre huit et douze ans, on trouve souvent, chez les enfants, une véritable *chlorose* qui dépend de l'accroissement; la pâleur du visage, la mollesse des chairs avec la conservation des formes corporelles, appartienent, de plein droit, à la *chlorose infantile*, qui s'observe dans les deux sexes et constitue une des modalités des maladies de croissance. Ces chlorotiques guérissent difficilement à cause de la durée de la croissance; néanmoins le fer leur est utile, et plus encore l'alimentation fortement azoté.

Il nous faut faire connaître un autre genre d'anémies qui passe presque toujours inaperçu; je veux parler de l'*anémie dyspeptique* qui résulte d'une *entéro-atonie mucino-albumineuse*, exactement analogue à celle de l'adulte. — A la suite d'une constipation opiniâtre ou d'un arrêt de matières par une cause mécanique, telle que les polypes du rectum, les hémorroïdes, les hernies, on observe des selles composées de matières dures recouvertes de couches blanchâtres concrètes, comme des fragments de blanc d'œuf coagulé, ou de filaments rubanés. — Les enfants qui sont atteints de cette maladie deviennent très pâles, maigres, débiles; ils se dénourrissent, et leur santé ne se rétablit que par le régime carné et féculent, et par les laxatifs très doux.

Enfin, ces divers états morbides, ces anémies dyspeptiques

surtout, passent souvent sur le compte du lymphatisme quand les enfants ont les cheveux blonds, les yeux bleus, le teint pâle et les chairs molles; or, ces lymphatiques ne guérissent ni par le fer ni par les viandes en excès; le lymphatisme cède à l'emploi de l'iode et surtout du régime de l'engraissement; outre les viandes qui se dédoublent en graisse, les fécules et plus encore les corps gras constituent les meilleurs moyens auxiliaires.

§ 5. — Des névropathiques épuisés

Il y a des névroses d'épuisement qui ne cèdent qu'à des règles nouvelles d'hygiène, à des conditions morales imposées, à un régime systématique, qu'on pourrait appeler *cure d'engraissement*. — Cette méthode fut indiquée pour la première fois par Weir Mitchell en 1870; étudiée par Playfair en 1883, et analysée récemment par Leyden; elle consiste dans des pratiques multiples : l'isolement des malades, le repos au lit, le massage et l'électricité, et principalement le régime spécial.

Au commencement du traitement on prescrit exclusivement le lait écrémé, à la dose journalière de 900 à 1800 grammes qui sont répartis en douze portions; si la malade répugne à l'usage du lait, on peut y ajouter du café, du thé ou du sel, ou bien on associe le lait au régime habituel mais très amoindri. Puis entre les repas de lait on permet d'autres aliments. Au bout de dix jours, la quantité de lait sera de 3 à 4 litres, et en outre trois petits repas seront institués. Dix jours plus tard encore on prescrit 60 à 120 grammes d'extrait de malt ou du beeftea.

Leyden précisa ainsi la nourriture qu'il distribua dans un cas grave. Le matin à sept heures un demi-litre de lait (à prendre en trente minutes), une petite tasse de café avec

crème, 80 grammes de viande froide, trois tranches de pain beurré, et une assiette de pommes de terre frites. A dix heures encore un litre de lait avec trois biscuits; à midi, idem; à une heure bouillon, 200 grammes de volaille, une purée de pommes de terre, des légumes, 120 grammes de compotes et de la pâtisserie; à trois heures et demie, à cinq heures et demie, à huit heures et à neuf heures et demie chaque fois 500 grammes de lait, ce qui fait pour la journée 3500 grammes de lait, sans compter pour l'après-midi deux rations de 80 grammes de rôtis, des tranches de pain, trois biscuits.

Au congrès du 29 mars (*Deutsch. med. Woch.*, 1886, n° 14), ce singulier traitement fut approuvé par Mendel, Pulvermacher, Löwenstein, Gnauth, qui constatèrent la plupart du temps un certain degré d'embonpoint consécutif. Toutefois l'accord cessa de s'établir lorsqu'il s'est agi de discuter la valeur isolée de chacun des moyens employés, et chacune des indications. Les uns avec Gnauth accordent la prédominance au massage; les autres à l'isolement; c'est aussi là l'avis de Charcot. Puis lorsqu'il s'agit de préciser le genre de névropathies, le désaccord fut encore plus complet; doit-on traiter ainsi les grandes hystéries convulsives, ou bien les névropathiques épuisés? ces procédés d'ailleurs souvent inapplicables, plus souvent encore repoussés par les malades, paraissent contre-indiqués d'après Ewald, chaque fois qu'il y a de l'anémie, des vomissements, ou une névro-asthénie gastrique? Je me demande dès lors s'il ne faut pas réserver ce traitement sévère, violent, aux névrosiques qui sont atteintes d'une grave anorexie avec amaigrissement et débilitation générale? c'est dans ces conditions que j'ai vu Charcot appliquer le traitement combiné avec l'isolement le plus complet.

CHAPITRE VI

DES GOUTTEUX

La goutte est de toutes les maladies celle qu'on attribue le plus généralement aux excès de nourriture, et surtout à l'abus de certains aliments, de certaines boissons; s'il en était ainsi ce serait une maladie alimentaire, voulue par le malade, et devant céder naturellement à un régime opposé comme quantité et comme qualité. Mais en supposant même que le régime soit un moyen de faire le mal et le bien, de souffler le froid ou le chaud, comme il y a des goutteux qui n'ont jamais abusé des plaisirs quelconques de la vie, et qui ne sont entachés que d'une prédisposition héréditaire, comme on trouve d'ailleurs la goutte fréquemment dans les professions, qui manient le plomb, c'est-à-dire chez les ouvriers les plus malheureux de tous, puisqu'ils sont obligés de s'exposer au danger permanent de l'empoisonnement pour échapper à la misère, il en résulte que le goutteux ne mérite pas toujours de reproche d'intempérance, et ne doit pas être traité selon les règles d'une banale sobriété.

La goutte, comme le dit Charcot, est, en effet une maladie essentiellement *chronique*, le plus souvent *héréditaire*, et toujours liée à un état particulier du sang, c'est-à-dire à la présence d'un excès d'acide urique. — Il s'agit de justifier ces trois termes de la définition.

Chronicité. — La goutte ne peut jamais être aiguë dans le sens rigoureux du mot, c'est-à-dire passagère; le goutteux éprouvera d'abord des accès articulaires ayant les allures d'une affection aiguë, mais dont les retours sont plus ou

moins exactement périodiques. Dans l'intervalle des attaques il est rarement indemne; il est tourmenté ou par la dyspepsie, ou par la gravelle, qui sont souvent de nature goutteuse. Puis les accidents se rapprochent en se multipliant de telle sorte que la goutte devient manifestement chronique dans les jointures. En même temps les organes internes se prennent; ils commencent par ne manifester que des troubles fonctionnels, puis ils sont envahis, et lésés par l'acide urique ou par les urates; les reins, le cœur et les artères échappent rarement aux lésions qui proviennent de ces imprégnations ou des dépôts salins, et la vie se trouve ainsi compromise dans ses éléments ou dans ses organes les plus importants. — La goutte est donc une maladie *chronique* avec paroxysmes aigus, une maladie d'abord articulaire, puis généralisée à tous les systèmes; le traitement et le régime se ressentiront naturellement de la localisation de la maladie dans l'estomac, ou les reins, ou le cœur, etc.

Hérédité. — La goutte est *héréditaire* dans des proportions telles que, sur 515 malades, Scudamore qui a le mieux étudié la maladie a trouvé 331 fois l'hérédité directe, et dans les autres 191 cas il n'a pas recherché cette cause dans les ascendants de la troisième génération. — Mais ce qui est autrement probant en faveur de l'origine familiale et contre l'origine alimentaire, c'est que la maladie se montre dans l'enfance, et plus encore dans l'adolescence. Contrairement aux données générales qui fixent le maximum entre vingt-cinq et trente-cinq ans, si on interroge les malades sur l'époque de la première apparition du mal, on peut s'assurer d'un début très précoce; sur près de 200 goutteux j'ai constaté soixante fois la maladie *avant* vingt ans. Or, à un pareil âge l'alimentation azotée, loin d'être surabondante, pèche par défaut surtout dans les lycées et dans les pensions dont je ne veux cependant pas faire le procès.

Une dernière circonstance des plus importantes nous démontre l'intervention d'une cause naturelle ; c'est la rareté de la goutte chez les femmes ; *mulier podagrâ non laborat, nisi ipsi menstrua defecerint*, disait Hippocrate ; Pâtissier n'a vu que deux femmes goutteuses sur quatre-vingt cas, Lecorché douze cas sur cent cinquante observations ; Garrod confirme ces données que je considère comme tellement vraies qu'en dehors de l'âge de retour on peut considérer la goutte comme nulle ; l'erreur provient d'abord de la présence sur les doigts de certains nœuds (décrits par Heberden) qui n'ont rien de goutteux ; la méprise provient surtout de l'existence fréquente chez la femme de la maladie articulaire appelée arthrite noueuse, ou rhumatisme déformant, qui existe dans l'âge adulte et dans la vieillesse, et qui n'a pas de rapport avec la goutte. — On dira sans doute que c'est la sobriété des femmes qui les met à l'abri ; or, je ne sache pas que dans les familles la nourriture diffère selon les sexes. La cause véritable de cette anomalie paraît être celle-ci : chez la femme la nutrition est subordonnée à la grande fonction de l'ovulation qui détourne pour ainsi dire tous les éléments nutritifs, les utilise à son profit, les transforme en substance assimilable et les brûle d'une manière plus complète que dans les conditions opposées. Au lieu de faire de l'acide urique la combustion des aliments va jusqu'à la formation de l'urée, qui est le dernier terme des mutations moléculaires qui se passent dans l'organisme.

Uricémie. — Ceci me ramène à la troisième partie de la définition, c'est-à-dire à l'excès d'*acide urique* comme caractéristique de la goutte. Qu'est-ce que cet acide ? comment produit-il la goutte sous toutes ses formes et dans tous les organes externes ou internes.

Lorsque les tissus de nos organes, sous l'influence de l'oxygène porté par les globules du sang jusqu'aux cellules

élémentaires, lorsque les substances albumineuses et musculaires de la trame organique viennent à se détruire, à se brûler, il se forme dans le sang divers produits qui, par une série graduelle, mènent à la formation du principe ultime des oxydations, c'est l'*urée;* elle constitue, à elle seule, le résidu presque tout entier des tissus comburés, et en outre de tous les principes albumineux que renferment les aliments de ce nom. L'urée se trouve dans les urines dans la proportion de 18 grammes par litre d'urine.

Un deuxième élément, contenant moins d'azote et plus d'oxygène, et dérivant également d'une série préalable, se trouve dans les urines dans la faible proportion de 50 centigrammes environ pour 1000 grammes de liquide. De même que l'urée, il se forme dans le sang et non dans les reins, car si sur les oiseaux on enlève les organes sécréteurs, l'acide urique va constituer néanmoins des dépôts dans les vaisseaux lymphatiques, dans les membranes (Zaleski, Pawlinow).

Or, cet acide, qu'on obtient en traitant l'urine par l'eau chlorée, se cristallise facilement, mais il est à peine soluble dans l'eau froide, il faut 10 000 parties d'eau pour en dissoudre une partie; un peu plus soluble dans l'eau chaude, il se dissout dans les sels acides de lithine qu'on emploie aujourd'hui dans le traitement de la goutte et de la gravelle. De plus, il forme avec la soude, la potasse, des sels peu solubles et moins encore avec la chaux; ce sont ceux qui se déposent dans les tissus chez les goutteux.

Si, maintenant qu'on conçoit la possibilité pour cet acide de subir, contrairement à l'urée, de nouvelles oxydations, on vient à examiner ses produits de combustion, on trouve de l'acide oxalique, qui l'accompagne souvent dans la gravelle, une substance appelée allantoïne, introuvable chez l'homme, et enfin de l'urée elle-même; il semble donc que l'acide urique soit un prologue de l'urée; et en effet, si l'on

donne aux animaux supérieurs de l'acide urique avec les aliments, on retrouve dans les urines une plus grande quantité d'urée que sans cette addition. Mais nous verrons que la transformation de l'acide urique est loin d'être absolue; elle porte tout au plus sur une fraction de cet acide. Du reste, dans le sang il existe à peine des traces d'acide urique à l'état normal; mais pendant l'accès de goutte, le sang peut en contenir de 0,05 à 0,17 sur 1000 grammes, c'est ce qui ressort des recherches de Garrod.

Caractères de l'uricémie goutteuse. — Cet éminent observateur a constaté trois faits considérables : 1° l'uricémie, c'est-à-dire une augmentation de l'acide urique dans le sang; 2° la diminution de l'acide urique dans les urines *pendant* l'accès; 0,25 au lieu de 0,50; 3° à la fin de l'accès l'acide urique est au contraire en excès. Cela veut dire que le sang, chargé d'acide urique avant et surtout pendant l'accès, se décharge par les urines à la fin du paroxysme, et le goutteux est débarrassé de cette uricémie pour un certain temps.

§ 1. — Des types de la goutte. — Type articulaire

Des innombrables dénominations imposées à la goutte, des discussions interminables sur la goutte latente ou larvée, sur la goutte mal placée ou rentrée, sur la goutte régulière et irrégulière, sthénique ou asthénique, il ne faut retenir qu'un fait, c'est la multiplicité et les diverses localisations des lésions goutteuses. Leur multiplicité tient à la diffusion de l'acide, d'où on a conclu à leur mobilité, ce qui est rare, à leur alternance réciproque, ce qui est exceptionnel, à leur transport de dehors en dedans, ce qui est erroné. Les localisations ne sont autre chose que l'action limitée de l'acide urique, ou des dépôts uratiques sur les systèmes périphériques ou sur les organes internes; or ces localisations

constituent, comme l'a dit Lecorché, des types de goutte que nous classons d'après leur fréquence, leur importance et leur certitude; nous aurons ainsi :

1° Le type articulaire, périarticulaire, osseux et cutané;

2° Le type digestif ou gastro-intestinal et hépatique;

3° Le type rénal, comprenant la gravelle, les néphrites;

4° Le type cardiaque et vasculaire, qui est le plus grave.

Les autres types ne sont que des formes vagues de la goutte, surtout du système nerveux qu'on a enregimentées généralement dans le cadre de l'arthritisme.

Les divers types peuvent se combiner, rarement alterner, et en définitive aboutir à l'invasion de tout l'organisme, ou produire une altération générale, qu'on appelle cachexie goutteuse.

I. **Du type articulaire.** — Le type articulaire (goutte régulière), le plus fréquent et le plus facile à reconnaître, se traduit d'emblée ou après quelques avertissements propres à chaque malade, après un malaise ou la fièvre, par une douleur brusque, violente, caractéristique, des articulations des gros orteils, plus rarement des grosses articulations qui rougissent, se gonflent, deviennent œdémateuses, et finissent au bout d'une à deux semaines par se dégager ou par desquamer, en laissant au bout d'un certain nombre d'accès, des dépôts d'urate de soude cristallisé dans les tissus; les cartilages articulaires, les ligaments, les tendons, le périoste, la synoviale, parfois même les téguments de l'articulation sont parsemés de ces amas crayeux (tophi) formés presque exclusivement par l'urate acide de soude avec des traces d'urate de chaux, de phosphate de chaux et de chlorure de sodium.

Ces incrustations, qui ne sont pas spéciales aux jointures, se retrouvent souvent comme un indice révélateur, ainsi que

l'ont indiqué Ideler, Scudamore, Cruveilhier, Garrod, et surtout Charcot, sur le pavillon de l'oreille à son bord contourné, quelquefois sur les paupières, les ailes du nez, les joues, la paume des mains, etc. ; mais en général ce sont les tissus articulaires et péri-articulaires qui en sont le siège de prédilection, et voici ce qu'elles produisent d'après les récents travaux d'Ebstein; au début, l'acide urique encore en dissolution détermine une irritation chimique, qui ne tarde pas d'être suivie d'une véritable mortification (nécrose) des cartilages, des tendons, et, ce n'est qu'après ce travail morbide que s'opère la cristallisation et le dépôt de l'acide. Autour de ces foyers mortifiés, il apparaît plus tard des inflammations réactionnelles. De là le courant sanguin entraîne l'urate de soude qui est neutre; puis, par des processus chimiques mal déterminés il redevient acide, et détermine ailleurs, jusque dans les muscles ou dans le système nerveux, des accidents analogues, des lésions identiques.

Les accès articulaires d'abord éloignés et nettement délimités, finissent par laisser la jointure gonflée, difforme, sensible, avec des craquements secs, des dépôts considérables, des tophi qui peuvent s'ouvrir et déverser au dehors les produits uratiques, des déviations des doigts ou des membres, des demi-luxations et des ankyloses ; c'est la goutte chronique articulaire. De temps à autre des poussées aiguës qu'on peut soulager facilement par le salicylate de soude viennent se greffer sur ces arthrites goutteuses chroniques, qui sont elles-mêmes susceptibles de se réduire par le même remède.

D'après cette rapide description de la goutte paroxystique et de la goutte permanente des articulations, il est facile de prévoir que le traitement et le régime vont différer totalement, selon qu'il s'agit d'un goutteux dans l'accalmie, d'un

goutteux au plus fort de sa douloureuse attaque, ou du goutteux infirme, usé par les souffrances répétées, par l'immobilité forcée. — Mais ce n'est pas tout.

§ 2. — Goutte stomacale, intestinale et hépatique

Goutte de l'estomac. — La goutte de l'estomac est certainement plus rare qu'on ne l'affirme généralement; elle est même absolument niée par Watson et Brinton. On peut dire toutefois, qu'il existe une pseudodyspepsie qui précède les accès, et qui se traduit par quelques troubles digestifs, un sentiment de plénitude à l'épigastre ou dans la région sus-ombilicale, avec distension gazeuse du tube digestif, éructations, pyrosis, constipation et souvent des hémorroïdes c'est une de ces atonies *intestinales* qu'on trouve fréquemment chez les gros mangeurs, faibles et enclins à l'obésité

Au moment des accès et pendant leur durée on observe souvent l'état morbide connu sous le nom d'embarras gastrique; c'est plutôt une dyspepsie *catarrhale aiguë*, avec perte d'appétit, enduits de la langue, digestions difficiles, malaise général, sensation de courbature et d'abattement comme on l'observe au début de toutes les maladies aiguës. Si cet état se continue pendant l'évolution de la goutte articulaire, il se traduit ordinairement sous la forme d'une anorexie persistante à laquelle les douleurs articulaires ne sont certes pas étrangères.

La *goutte véritable de l'estomac*, dyspepsie uricémique, se manifeste brusquement pendant l'accès ou à son décours par une douleur violente, des crampes d'estomac, des hoquets incessants, le pyrosis suivi de vomissements répétés de matières âcres; on dirait un empoisonnement avec accidents de péritonisme qui vont jusqu'à produire la syncope avec refroidissement général. N'est-ce pas là, en effet, une intoxi-

cation par l'acide urique qui tendrait à s'éliminer par la muqueuse stomacale. On peut supposer à cet égard, comme cette *cardialgie* naît au moment où l'accès disparaît, que l'acide urique qui avait envahi les jointures se reporte sur le sang et s'élimine par l'estomac. Mais il n'en est pas toujours ainsi ; la *cardialgie* peut se développer sans qu'il y ait la moindre détente du côté des articulations; on ne sait pas en pareil cas, si et pourquoi l'acide urique saisit tout à coup la muqueuse stomacale.

En dehors de ce type grave, de l'atonie gastro-intestinale antégoutteuse et de la dyspepsie muqueuse aiguë, il n'y a aucun trouble gastrique propre à la goutte. Le goutteux peut bien subir les inconvénients d'une dyspepsie par abus de régime, il est même exposé à la gastrite chronique (Ebstein), mais ces dyspepsies rentrent dans le domaine général des gastro-dyspepsies, et n'ont rien qui les caractérise d'une manière spéciale.

Goutte intestinale. — L'intestin est plus rarement que l'estomac sujet à la dyspepsie muqueuse, on y trouve plutôt l'atonie musculaire simple ou hémorroïdale, la surexcitation de la sensibilité (coliques) et l'irritabilité musculaire sous forme de diarrhée ; la dyspepsie muqueuse provenant de l'intestin grêle est rare, et les malades ne sont guère exposés à l'inflammation catarrhale qui produit du mucus en excès de façon à gêner les fonctions digestives du suc intestinal.

Ce qu'on observe fréquemment, c'est le catarrhe muqueux du *gros intestin*, particulièrement sous la forme mucino-membraneuse déjà signalée par Musgrave et par Barthez ; elle consiste dans l'excrétion de matières muqueuses, comme mucilagineuses, mêlée de fragments rubanés, et accompagnée de coliques violentes. Il n'est pas démontré, il est vrai, que cette dyspepsie mucino-albumineuse soit d'origine uricémique ; elle paraît dépendre surtout de l'atonie intestinale,

qui constitue la plus fréquente des complications intestinales, surtout en raison du repos forcé auquel les goutteux arrivés à la période chronique se trouvent condamnés.

L'atonie intestinale se caractérise par la constipation avec flatulence, plus ou moins douloureuse, des coliques plus ou moins répétées, c'est-à-dire par toutes les apparences de l'atonie intestinale vulgaire.

D'autres fois elle est compliquée ou produite par les hémorroïdes, et, on croit en pareille occurrence, que le flux hémorrhoïdal est la sauvegarde du malade; Stahl qui a imaginé ces hémorroïdes providentielles convient néanmoins que la goutte existe souvent avec une fluxion sanguine parfaitement régulière.

Les spasmes douloureux de l'intestin, marqués par les coliques sèches ne sont pas davantage particuliers aux goutteux; en général ces douleurs violentes sont l'effet de la tympanite, de sorte qu'en résumé c'est l'atonie intestinale qui domine toute la scène morbide, et quand par hasard c'est la diarrhée qui tend à s'établir, c'est qu'elle résulte de l'épuisement des malades ou bien d'une irritation par les matières condensées et arrêtées dans le gros intestin.

Goutte hépatique. — D'après Scudamore, le foie est rarement sain dans la goutte; mais en quoi consistent ses lésions et le gonflement qu'on observe parfois, dit-on, pendant l'accès? les caractères anatomiques de ces altérations sont inconnus et celles qu'on a signalées sont avec raison rattachées par Charcot à l'alcoolisme.

Puis on a fait jouer au foie un autre rôle, en mettant sur le même plan les calculs biliaires et les productions uratiques, en d'autres termes la formation des pierres dans le foie, et la production des graviers dans les reins ou dans d'autres tissus. Or, il n'y a là aucune espèce d'analogie; les calculs du réservoir biliaire sont formées par la cholestérine

qui dérive peut-être des corps gras, et ils ne contiennent pas de traces d'acide urique ni d'urates; ce n'est donc pas une maladie goutteuse, et, si on observe parfois la lithiase biliaire chez les goutteux, cela tient uniquement à l'identité de leurs causes réciproques, aux régimes exagérés, surtout de viande et de graisse, et plus encore à la vie sédentaire. Ce qui prouve que les pierres biliaires n'ont rien de goutteux, c'est qu'on les voit très fréquemment chez les femmes qui cependant sont si peu sujettes à la goutte.

Le foie, en définitive, n'intervient que dans des cas rares d'acholie, où la sécrétion biliaire est en voie de diminution; (Voy. chap. II); on voit alors les évacuations dépouillées de toute trace de substance colorante biliaire, prendre la coloration grisâtre qui indique, même en l'absence de la jaunisse, la participation de l'organe sécréteur de la bile.

Tous les autres phénomènes tels que la digestion lente, la sensation de pesanteur à l'épigastre et dans la région hépatique, la distension flatulente de l'estomac et des intestins, les éructations acides, l'empâtement de la langue, la constipation sont d'ordre digestif; Murchison les attribue sans motif au foie.

§ 3. — Goutte des reins. — Gravelle

Gravelle. — Parmi les manifestations de la goutte sur les reins, c'est la gravelle urique qui passe pour être la plus fréquente, mais il n'est pas douteux que la gravelle ne puisse en être absolument indépendante; il est bien des malades qui, sans avoir jamais éprouvé le moindre phénomène de la goutte, présentent pendant de longues années des urines contenant du sable urique, des graviers, des calculs, et qui finissent leur existence après avoir épié vainement les mouvements de la goutte qu'on leur avait annoncée. Dans ces

cas, les partisans de la gravelle goutteuse disent que, comme les urines graveleuses sont chargées d'acide urique, elles en débarrassent le sang et empêchent le développement de la goutte articulaire. Les goutteux, d'après Lecorché, sont tous graveleux à divers degrés; quand ils cessent de l'être, c'est que la goutte va devenir articulaire.

Garrod a eu beau soutenir que l'urine des goutteux est pauvre en acide urique; Ebstein a eu beau prétendre pour les graveleux eux-mêmes que leur urine ne contient nullement un excès d'acide urique, mais que cet acide se dépose parce qu'il ne trouve pas dans les urines le dissolvant nécessaire; elles ne contiennent pas assez d'eau, ou bien elles renferment un excès de phosphates acides qui s'emparent de la soude destinée à dissoudre l'acide urique lequel devenant libre, insoluble, se concentre et se cristallise. — La gravelle peut donc reconnaître une cause chimique ou physique tout à fait vulgaire.

Il n'en est pas moins vrai que si, par le fait de la goutte, l'acide urique est en excès, il y a beaucoup de chances pour qu'il ne reste pas à l'état de dissolution, et que par conséquent il se condense de manière à former une véritable lithiase urique. Sur cent cinquante goutteux, Lecorché a trouvé quarante-huit fois des accès de colique néphrétique due à la présence des calculs dans les reins et à leur entrée dans les voies excrétoires, les bassinets et les uretères. Cette coïncidence prouve bien que la goutte rénale existe souvent, mais ne dit rien contre la proposition inverse, c'est-à-dire l'absolue indépendance de la gravelle d'avec la goutte; ces deux maladies ne sont donc pas sœurs, comme l'écrivait Érasme à un de ses amis; souvent elles n'ont pas la moindre parenté.

Du rein goutteux uratique. — Abstraction faite du rein graveleux qui est un témoignage exclusif de la gravelle uri-

que, la goutte se dessine souvent dans le rein sous forme de dépôts d'urate de soude non cristallisé, siégeant dans la cavité même des tubes urinifères, dont ils représentent le moule interne, d'une autre part sous forme de cristaux, groupés en éventail situés en dehors des tubes droits ; Charcot et Cornil, qui donnent cette description, considèrent donc que la lésion uratique occupe à la fois les tubes et leurs interstices; Ebstein a vu en outre des foyers de mortification dans la substance des pyramides, c'est-à-dire dans la partie *excrétoire* de l'urine.

Du rein goutteux. — Néphrite interstitielle. — Outre le rein véritablement goutteux, les Anglais, Todd, Johnson, Dickinson et Garrod ont décrit sous le nom de rein goutteux une inflammation chronique, qui ne se montre que dans la goutte invétérée; elle occupe le tissu interstitiel des tubes urinifères, avec *atrophie* très marquée de toute la partie sécrétoire du rein (glomérules et tubes sécréteurs) en même temps que les parois artérielles et les cloisons fibreuses, sont épaissies, c'est la néphrite *interstitielle*.

Albuminurie. — Cette néphrite interstitielle d'origine goutteuse ne diffère pas de celle qu'on trouve dans les conditions ordinaires. Elle s'annonce souvent et longtemps : 1° par la polyurie surtout la nuit; 2° par l'albuminurie en petite quantité; 3° principalement par une oppression marquée qui indique que le cœur s'est hypertrophié sous l'influence de l'obstacle que l'engorgement du rein oppose à la circulation; 4° de l'œdème aux pieds et plus tard une véritable hydropisie.

Au résumé, les altérations du rein sous l'influence de la goutte sont de divers ordres, et d'une gravité croissante depuis la gravelle du rein jusqu'à l'incrustation uratique, et finalement jusqu'à l'atrophie rénale, qui constitue une forme mortelle de la maladie rénale.

§ 4. — Goutte cardiaque et artérielle. — Angine de poitrine dite goutteuse. — Asthme des goutteux

Les troubles fonctionnels et les lésions du cœur s'observent avec une extrême fréquence dans la goutte; mais je doute, malgré l'autorité de Charcot et de Lecorché, de l'existence des premiers, et je crains toujours les lésions.

Arythmie du cœur. — Lorsque le goutteux éprouve des palpitations, des intermittences, des irrégularités, en un mot les signes d'arythmie du cœur, on met tous ces phénomènes sur le compte du système nerveux cardiaque excité ou non par l'acide urique; le type du genre serait constitué par les palpitations qui disparaissent sous l'influence d'une attaque de goutte, c'est-à-dire lorsque les ganglions nerveux intrinsèques du cœur, ou lorsque les centres cérébro-médullaires d'innervation cardiaque sont débarrassés de l'excitation urique ou de l'excès d'urates. Si, en effet, on n'admet pas l'intervention de l'uricémie, c'est que les palpitations n'ont rien de goutteux et sont d'ordre nerveux; dès lors elles ne font pas partie de la goutte, elles sont du domaine de la névropathie. — Supposons maintenant qu'au lieu de palpitations qui ne sont en définitive qu'une accélération des battements du cœur, il s'agisse de véritables intermittences ou d'incessantes irrégularités du cœur, je me défie singulièrement de leur nature nerveuse; si l'intermittence est telle que le pouls manque alors que la contraction cardiaque s'accomplit, on peut affirmer une lésion organique; si les irrégularités sont permanentes, c'est-à-dire si elles ne sont plus sous la dépendance de la digestion, ni des impressions psychiques, on doit craindre l'altération du muscle cardiaque.

Dégénérescence fibreuse ou graisseuse du muscle cardiaque.

— C'est là, en effet, la lésion de beaucoup la plus fréquente; quand le goutteux est en même temps obèse, le cœur subit la surcharge graisseuse et tout le traitement devra être dirigé, non plus contre la goutte qui n'a plus rien à y voir, mais contre l'obésité elle-même (Voy. chap. VIII). Dans les cas de goutte chronique chez les individus maigres, ce n'est plus la simple infiltration graisseuse qui est en question; mais il s'agit d'une véritable transformation graisseuse et fibreuse du tissu musculaire du cœur; cette situation est bien autrement grave comme nous le prouverons au chapitre IX (*Maladies du cœur et des artères*).

Altération des artères. — C'est là aussi que nous aurons à parler de l'inflammation chronique des artères qui entraîne à sa suite l'athérome et la sclérose, c'est-à-dire la dégénération graisseuse et l'induration des artères; ces graves lésions produisent une dilatation ou une hypertrophie compensatrice du cœur, de sorte que le goutteux rentre dans la catégorie des cardiaques et des artério-vasculaires, qui sont toujours tourmentés par une oppression continue, toujours exposés aux congestions pulmonaires, et souvent aux hydropisies.

Asthme cardiaque. — Ce sont ces congestions pulmonaires, ces stases du sang dans le tissu pulmonaire qui déterminent ces formidables accès d'oppression qu'on a considérés comme résultant de l'asthme dit nerveux; nous avons démontré ailleurs la grave erreur de ceux qui considèrent l'asthme comme étant l'expression de la goutte; il n'en est rien, les goutteux jeunes ne sont pas plus sujets à l'asthme que les autres individus de cet âge, les goutteux vieux ou anciens sont au contraire constamment sous l'impression des soi-disant accès d'asthme, des attaques de bronchites ou de catarrhe; non pas parce qu'ils sont goutteux, mais parce que la goutte, généralement chronique, a porté ses

ravages sur les organes cardio-vasculaires; s'ils n'étaient pas affligés de ces lésions, ils ne seraient pas asthmatiques ni catarrheux.

Angine de poitrine. — La même réflexion s'applique à l'angine de poitrine qu'on a aussi considérée comme d'origine goutteuse et nerveuse. Or, l'angine de poitrine n'est jamais nerveuse, et j'ai démontré par les expériences sur les animaux, ainsi que par l'examen anatomique du cœur, qu'elle résulte du rétrécissement ou de l'oblitération des artères qui, sous le nom d'artères coronaires, sont chargées de l'irrigation du cœur lui-même; ces artères coronaires participent dans la goutte chronique à l'altération générale du système artériel, en particulier de l'aorte; elles deviennent athéromateuses ou sclérotisées, et cette induration suivie de rétraction de ces vaisseaux empêche le sang d'arriver au cœur, et de nourrir, ou d'animer son muscle; il en résulte une anémie du cœur; de là l'angoisse si terrible (*angor pectoris*) les douleurs si poignantes qui se montrent par crises plus ou moins lointaines, jusqu'à l'attaque mortelle.

Quelle part la goutte a-t-elle pris à ces événements dramatiques? s'est-elle jetée comme on le dit sur le cœur? la goutte a-t-elle quitté les articulations pour envahir le muscle cardiaque, et faut-il, pour éviter ce désastre, sans cesse surveiller les jointures, au besoin y fixer la goutte? Autant de suppositions que de mots, autant de mots que de préjugés. Vous aurez beau chercher à rappeler la goutte aux extrémités si par hasard elle les a quittées, ce qui est presque impossible dans les arthrites chroniques ou invétérées, tous les efforts tentés dans le sens de la dérivation, tous les moyens imaginés pour provoquer le gonflement, la fluxion des jointures n'aboutiront à rien, parce qu'il ne s'agit pas ici du transport de l'acide urique d'un point à un autre, du dehors au dedans, mais parce que l'uricémie est générale,

diffuse et a provoqué ici une arthrite, là une dégénération fibreuse des artères cardiaques, un rétrécissement coronaire. Il n'y a donc plus à songer à la goutte; elle a fait le mal, et c'est lui et non elle qu'il faut combattre d'urgence comme s'il s'agissait d'une angine cardiaque ordinaire.

Les remèdes les plus efficaces contre la goutte sont le colchique, connu de longue date, et les salicylates de soude que j'ai fait connaître il y a neuf ans comme un puissant moyen antigoutteux qui se trouve employé aujourd'hui par nos meilleurs observateurs, entre autres par Lecorché dont l'expérience fait autorité; croit-on qu'il faille songer à l'emploi de l'un ou de l'autre de ces agents héroïques dans le traitement de l'*angor pectoris* dit goutteux? Croit-on qu'il faille modifier le régime dans le sens réglementaire? ce serait folie de s'attaquer à la cause qui n'existe plus et d'oublier le danger qui menace sans cesse. Ainsi ni dérivatifs ni antigoutteux; le traitement d'urgence des attaques de sténocardie, ce sera l'unique préoccupation du médecin qui cessera d'être un doctrinaire pour devenir un praticien judicieusement utile. Voilà la conclusion de mon expérience qui porte depuis neuf ans sur un grand nombre de goutteux et de cardiaques. Si j'insiste sur ces données, c'est que pour les malades le traitement de la goutte consiste dans une série infinie de panacées, c'est que pour eux la maladie d'abord dédaignée devient un épouvantail après avoir été un jouet, et que trop souvent la médecine s'est faite complice de ces étranges préjugés.

Si, au contraire, je laisse de côté les types plus complexes qu'on appelle nerveux, cérébraux, spinaux, etc., c'est qu'ils n'ont rien de commun avec la goutte, si ce n'est l'excitabilité provenant de longues souffrances, et de la durée indéterminée de la maladie.

Là se termine l'histoire des localisations principales de

la goutte; en les jugeant par ces grandes lignes, on pressent quelle influence ces types exerceront sur le traitement alimentaire, qui lui-même devra être basé sur les données exactes de la physiologie; l'étude de la nature de la goutte précédera donc logiquement les indications curatives.

§ 5. — Origines de la goutte ou uricémie
Origines de l'acide urique

Il est admis maintenant que le goutteux a son sang chargé d'un excès d'acide urique; c'est donc un uricémique. Mais qu'est-ce que l'acide urique, d'où provient-il? et quels sont ses rapports avec l'urée? On sait que l'urée constitue un produit d'oxydation complète des principes albumineux alimentaires ou corporels, tandis que l'acide urique a été considéré jusqu'ici comme le résultat d'une combustion imparfaite de ces mêmes principes. Or, il est une question préalable à juger pour l'une et l'autre substance. Sont-elles l'effet direct des combustions des albumines, ou sont-elles précédées de produits intermédiaires avant de devenir urée ou acide urique?

Urée. — Tout d'abord il est certain que l'urée provient des albuminates de la nourriture; les expériences de Panum, Hugonnenq, Darier, Quinquaud (*Soc. de biol.*, 1884) établissent nettement cette corrélation, et même la proportionnalité entre la quantité d'urée éliminée et la quantité d'aliments azotés introduits. Mais il s'agit de savoir si la provenance est en ligne directe.

Aujourd'hui la plupart des physiologistes considèrent l'urée comme étant précédée par d'autres produits, entre autres par la guanidine, qui présente par ses réactions et surtout par la difficile solubilité des nitrates, la plus grande analogie avec l'urée (Lowen, *Ann. der Chemie*, t. CCI, p. 369).

Les recherches de Schultzen et Nencki furent plus explicites; ils établirent que l'albumine sous l'influence des acides forts, des alcalis, se transforme en amido-acides (sels ammoniacaux déshydratés), leucine, acide asparagique, tyrosine, avant de former de l'urée. La digestion artificielle de l'albumine par la trypsine pancréatique donne également lieu à la leucine, à la tyrosine et à la peptone (Kühne). Ces notions n'étaient encore qu'à l'état de prévision lorsque Schultzen et Nencki démontrèrent dans un travail devenu célèbre (*Zeitsch. für Biol.*, t. VIII, et *Lehre von Harn*, par Salkowski, 1882), que, dans l'économie animale, le glycocol et la leucine (la tyrosine?) passent à l'état d'urée. — E. Salkowski confirma le fait pour le glycocol; l'acide asparagique subit la transformation analogue. La genèse indirecte de l'urée, c'est-à-dire après des produits intermédiaires d'oxydation de l'albumine, ne fait plus de doute. On est ainsi porté à croire que la série se développe aux dépens de l'albumine de circulation, et par conséquent avant et sans que l'albumine soit fixée dans les tissus, ce qui n'empêche pas d'admettre que l'urée a son origine de prédilection dans certains organes, particulièrement dans le foie.

Acide urique. — Voyons maintenant s'il en est de l'acide urique comme de l'urée; en un mot si c'est un produit indirect d'oxydation, et si sa formation procède d'états intermédiaires. — G. Salomon a démontré, il y a quelques années, que dans sa composition élémentaire et dans ses propriétés chimiques, l'acide urique présente la plus grande analogie avec la xanthine (ou les corps de ce nom) et se forme aux dépens de la fibrine ou d'autres albuminates sous l'influence de la digestion gastrique ou pancréatique; il est à présumer que l'acide urique est un produit de dédoublement de l'albumine, c'est-à-dire qu'en prenant un atome d'oxygène la xanthine se transforme en acide urique. Il est prouvé d'ail-

leurs par les recherches précises de Knieriem que les acides amidés se transforment chez les *oiseaux* en acide urique, et que certaines substances, comme l'asparagine, le glycocol, la leucine, qui pour les organismes des mammifères constituent les prologues de l'urée, sont précisément pour les oiseaux les préludes de l'acide urique. Les oiseaux et les serpents sont les laboratoires de l'acide urique comme nous sommes les fabriques de l'urée. Cela est si vrai que l'urée se détruit presque entièrement chez l'oiseau ; de 4 grammes d'urée introduits dans l'estomac de la poule en trois jours, il n'en reparaît dans les urines que $0^{gr},25$ d'après H. Meyer et Jaffe ; l'urée se transforme en acide urique.

Mais revenons aux mammifères. — Chez eux c'est en partie l'inverse : l'acide urique peut donner lieu à de l'urée ; en même temps il produit d'autres corps en s'oxydant, c'est-à-dire l'acide oxalique ou plutôt oxalurique, et d'une autre part l'allantoïne. Malgré toutes ces transformations l'acide urique reste encore intact en partie ; c'est ce qui nous importe au point de vue pratique. Les oxydations les plus intenses ne l'empêchent pas de persister plus ou moins ; ce n'est donc pas un véritable produit de sous-oxydation, c'est-à-dire un degré moins avancé d'oxydation que l'urée.

On ne saurait d'ailleurs par l'oxygénation expérimentale transformer cet acide en urée. Enfin l'alimentation la moins albumineuse ne parviendra pas à effacer l'acide urique du nombre des espèces chimiques de l'organisme.

§ 6. — Goutte expérimentale

Nous connaissons maintenant le mode de production très complexe de l'acide urique ; il s'agit désormais de savoir comment cet acide en excès produit la goutte, et pour arriver à cette notion, on a cherché à faire la goutte artifi-

ciellement. On a d'abord et tout naturellement tenté de développer la goutte par le régime fortement albumineux, et il y a plus de trente ans Lehman soutenait que ce régime devait augmenter à la fois l'urée et l'acide urique ; cet acide était représenté par 1,02 sous l'influence des végétaux, et par 1,47 à la suite de l'alimentation animalisée. Mais personne n'a pu vérifier ces assertions.

Un autre procédé expérimental consiste à empêcher la production de l'acide urique ; c'est par l'exercice musculaire. — Au repos, d'après Ritter, un homme fournit 0,98 d'acide, après quatre heures de marche, seulement 0,68, ce qui semble prouver que la musculation active les combustions, augmente l'urée et diminue d'autant l'acide urique. Mais tous les faits sont là pour démontrer que la musculation n'active nullement la production de l'urée, et que par conséquent elle ne saurait diminuer l'acide urique aux dépens d'un excès d'urée. Il n'y a donc pas de sous-oxydation.

Un troisième procédé plus ingénieux consiste à vérifier la destinée de l'acide urique introduit dans les organes, et soumis ainsi aux combustions dans l'organisme. Frerichs et Wöhler ont institué cette fameuse expérience ; ils administrent à un chien de l'acide urique qui va se transformer en acide oxalique ou oxalurique, en allantoïne, et partiellement en urée. Il semblait donc que la question était jugée, et qu'il suffit d'oxyder l'acide urique pour en faire de l'urée. Mais il est à noter que jamais en pareil cas l'acide urique ne se détruit entièrement ; il en reste dans les urines, et la fonction urique n'est nullement éteinte.

On voit, d'après ces tentatives, que sur les mammifères il est impossible de réaliser une goutte artificielle. En présence de ces difficultés, on a cherché à la reproduire sur les animaux qui fabriquent habituellement de l'acide urique au lieu

d'urée ; on a expérimenté sur les oiseaux. — (Les serpents forment de même l'acide urique.)

Oiseaux rendus uricémiques. — Boussingault alimente des canards avec du caséum, ou de la gélatine, ou de la fibrine, ou de la viande, et il trouve au lieu de 0,27 d'acide urique éliminé en vingt-quatre heures, l'énorme chiffre de 10,55 à 18,01. — Les oiseaux développent de l'acide urique à l'aide des aliments azotés, comme nous formons l'urée.

On a tenté ensuite d'accumuler l'acide urique et les urates dans les tissus de l'oiseau en liant les canaux excréteurs de l'urine, les uretères. On voit alors les urates apparaître dans la lymphe, puis dans le sang, puis des dépôts uratiques se faire dans les organes périphériques ; l'oiseau *devient* donc uricémique, mais il ne le devient pas ; il l'est toujours et naturellement ; par cela même, il ne saurait être comparé à l'homme, qui n'a que des traces d'acide urique dans le sang, et ne devient goutteux que quand il a, non pas accumulé l'acide dans le sang, mais formé plus d'acide urique qu'à l'état normal ; la comparaison expérimentale est donc erronnée, mais elle prouve la permanence et l'exclusivisme de la fonction dans certaines espèces.

§ 7. — Comment on devient goutteux

De longues et antiques discussions ont été soulevées pour surprendre le secret de la formation de la goutte. Pourquoi recommencer ces légendes ? pourquoi amoindrir ainsi nos grands observateurs comme Sydenham, qui faisant son propre portrait, décrivit admirablement la goutte, et finit en disant : « Après avoir examiné avec toute l'attention possible les divers phénomènes de la goutte, il me paraît que cette cause est un *défaut de coction* dans toutes les humeurs par la *faiblesse des solides.* » Pourquoi avec Barthez, parler « d'une

disposition particulière de la constitution à produire un état spécifique goutteux dans les solides et les humeurs » ? Pourquoi avec Stahl qui n'était pas un humoriste inventer un *état particulier de tout le système*, ou avec Cullen, l'*affection des premières puissances motrices* ?

Nous avons cessé depuis longtemps de nous émerveiller sur cette phraséologie vide de sens, et depuis moins de temps sur les hypothèses modernes de Scudamore, qui tout en nous laissant le meilleur livre sur la goutte, nous a légué aussi l'état de pléthore comme cause véritable de la goutte. La genèse de la goutte n'entra dans le domaine scientifique que le jour où Scheele découvrit l'acide urique (1778), où Wollaston montra la véritable constitution, la nature uratique des dépôts tophacés des jointures, où Murray Forbes se demanda formellement si la goutte ne reconnaîtrait pas pour cause l'excès d'acide urique dans le sang. — C'est à Garrod qu'est due cette démonstration ; il constata l'acide urique en excès dans le sang, et quand il ne pouvait pas opérer sur le sang, il le retrouva dans la sérosité d'un vésicatoire appliqué près ou loin de l'articulation. Il montra ensuite l'urate de soude comme caractère constant de toute inflammation goutteuse, de sorte que pour Garrod l'acide urique est la cause prochaine de la goutte, comme sa cristallisation dans les cartilages et ligaments articulaires est la cause prochaine de l'attaque. Celle-ci se produit chaque fois que l'acide urique ne s'élimine pas suffisamment par les urines, c'est-à-dire chaque fois que le rein devient imperméable ; mais qu'est-ce qui démontre cette insuffisance d'action du rein? c'est là le point faible de la théorie, car s'il est vrai que les reins sont souvent affectés dans la goutte chronique, ils ne le sont pas dans la période initiale ; à ce moment les tubes urinifères sont libres. A ce moment on peut bien trouver une fois sur trois de la gravelle qui, après avoir

encombré ces tubes, sort finalement sous forme de sable ou de graviers uriques; mais alors loin d'entraver l'élimination de l'acide urique, elle jouit, en tant que gravelle prégoutteuse, du triple avantage de charrier un excès d'acide urique, de dépurer le sang et d'éviter ainsi le dépôt du produit morbide sur les articulations. — D'après cela comment éluder la difficulté? comment comprendre cet engorgement initial du rein et l'élimination insuffisante de l'acide urique, son accumulation dans le sang, puis sa déposition dans les articulations? Il faudra naturellement faire intervenir l'insolubilité relative de l'acide urique.

Mais cette question ne se posera qu'après la solution du problème fondamental primitif qui porte sur l'origine réelle et sur le mode d'augmentation de l'acide urique. — Dès le moment qu'il est impossible d'admettre une rétention par fermeture ou insuffisance des voies rénales, force est de conclure à la surproduction de cet acide. C'est là-dessus que porte le litige.

Deux opinions sont désormais en présence et soutenues par des lutteurs aussi énergiques que sagaces.

1° **Nutrition ralentie.** — L'une consiste à admettre une nutrition incomplète des tissus de l'organisme, une métamorphose insuffisante des substances azotées qui nous alimentent. Au lieu d'arriver à la formation de l'urée qui est le dernier terme de la destruction moléculaire des matières albumineuses ou carnées, la combustion s'arrête à mi-chemin et ne donne lieu qu'à la formation de l'acide urique ou bien encore de son congénère l'acide oxalique dans le sang des goutteux; ces produits indiquent une nutrition imparfaite, ralentie; c'est là le mécanisme indiqué en 1865 par Bence Jones, et en 1867 par Beneke, qui ajoute un troisième élément à la série des indices de nutrition retardante, la production exagérée de phosphates terreux, ce qui est contredit par Stokwis. C'est

surtout à Bouchard qu'on doit l'argumentation la plus serrée et les recherches les plus précises sur les actes défectueux de la nutrition. Sous le nom de nutrition ralentie, il comprend tout un groupe de maladies, dont il établit la parenté morbide par leurs coïncidences ou leurs alternances, et dont il fixe l'origine commune dans le retard de la nutrition.

Parmi ces maladies similaires figurent la goutte, l'obésité, le diabète ; le goutteux, dit Bouchard, brûle mal la graisse, il devient obèse, ce qui est loin d'être la règle ; le goutteux brûle mal le sucre, il devient diabétique, ce qui, d'après son aveu, est tout à fait exceptionnel ; enfin il brûle mal la substance azotée ; c'est là le nœud de la question. S'il n'est pas lui-même obèse ou diabétique, il n'en a pas moins d'analogie ou de parenté avec les autres membres de la famille en retard. C'est l'hérédité qui sert de lien ; ainsi si ce n'est pas lui c'est son père qui est diabétique. Mais laissons là les antécédents du goutteux et parlons de lui-même, surtout de sa faculté d'enrayer les échanges nutritifs. Il se peut, en effet, qu'à un certain moment de son existence, et par suite de conditions hygiéniques nouvelles, il ne parvienne plus à comburer complètement les espèces chimiques albumino-fibrineuses qui font partie de notre corps et de notre régime ; s'il use d'une alimentation fortement azotée, s'il abuse des viandes, la métamorphose de ces aliments s'arrêtant à la première étape, c'est-à-dire à la formation de l'acide urique, il aura fait de l'acide urique au lieu de faire de l'urée ; de cette façon il sera devenu uricémique.

Puis pour avoir les accès de goutte il suffira d'un défaut d'alcalinité dans le sang ou de la présence d'autres acides dans ce sang pour rendre l'acide urique moins soluble, et le forcer pour ainsi dire à se déposer sous la forme cristalline d'acide urique ou d'urate de soude dans les tissus arti-

culaires; voilà l'accès de goutte expliqué comme la goutte elle-même.

De nombreuses objections ont été faites à la théorie de la sous-oxydation; Robertson fait cette remarque importante que si l'oxydation incomplète était la cause prochaine de la goutte, la maladie devrait se produire chaque fois que l'alimentation étant trop riche en carbone, une forte proportion d'oxygène est nécessaire à son assimilation dans l'organisme. Les paysans d'Irlande qui se nourrissent de pommes de terre, ceux d'Écosse qui vivent de gâteaux d'orge, de beurre et de soupes aux légumes frais, devraient se trouver dans les conditions d'une forte oxygénation pour la combustion de l'excès de carbone alimentaire; or la goutte n'existe pas dans ces pays. C'est précisément la condition inverse, c'est-à-dire l'excès d'aliments azotés, qui est généralement accusée comme la cause de la goutte.

Garrod lui-même a formulé récemment (*Rev. de médecine*, 1884) des arguments péremptoires contre la théorie des sous-oxydations. Il fait remarquer que l'oiseau qui absorbe l'oxygène à pleins poumons et jusque dans les cavités osseuses, fait de l'acide urique et non de l'urée. Cazeneuve a démontré de son côté que l'oxygène pur respiré par une buse n'augmente nullement le rapport de l'acide urique à l'urée. Garrod fait avaler à un animal des urates et l'acide urique n'augmente pas dans les urines. — Pour toutes ces raisons on peut conclure que la formation de l'acide urique n'est pas, au point de vue de l'oxydation, en état d'infériorité relativement à l'urée.

2° **Oxydation exagérée ou nutrition viciée.** — Ce qui frappe, en effet, chez les goutteux de profession avant même l'accès, c'est un chiffre excessif de l'urée dans les urines; or, l'urée représente le dernier terme de la combustion des matières azotées; il y a donc une augmentation cons-

tante, une usure excessive de ces matériaux; Lecorché l'a prouvé sur lui-même. Il y a, en outre, d'après Zuelzer, une augmentation des substances alcalines (potasse ou chaux). Or, cet accroissement des alcalins est également en rapport avec l'excès des mutations organiques; mais, hâtons-nous d'ajouter que ces échanges moléculaires ainsi activés n'impliquent pas la suroxygénation; celle-ci n'existe pas plus que l'oxydation imparfaite; c'est la nutrition qui est *forcée*, et non l'absorption d'oxygène.

Pettenkoffer et Voït ont démontré, en effet, que chaque fois qu'on fait usage d'une alimentation trop azotée, on absorbe une plus grande quantité d'oxygène, et celle-ci est suffisante pour brûler *entièrement* les composés albuminoïdes, et les transformer en urée *sans s'arrêter* à la formation des degrés intermédiaires comme l'acide urique. Il s'établit une sorte d'accommodation entre l'alimentation albuminoïde et la proportion d'oxygène absorbé. Il n'est pas nécessaire d'invoquer une suroxygénation pour expliquer ce qui se passe en pareil cas. L'urée monte de son chiffre normal qui est de 23 par litre d'urine, à 60 et même 80 en proportion exacte des aliments albuminoïdes ingérés. Que devient, pendant ce temps, l'acide urique? Son chiffre normal est de $0^{gr},50$ à $0^{gr},80$ par 1000 grammes d'urine. Sous l'influence d'un régime fortement azoté, c'est à peine s'il augmente de 10 ou 20 centigrammes; la formation de l'acide urique est donc, jusqu'à un certain point, indépendante de l'azote consommé et de l'oxygène absorbé; elle reste à peu près immuable. Mais il y a cette différence entre l'urée et l'acide urique, c'est que l'urée passe par les urines, et que l'autre, s'éliminant en petite quantité, doit naturellement augmenter dans le sang ou dans les tissus; il doit y avoir une uricémie ou une imprégnation urique des éléments de l'organisme.

Voici maintenant un autre genre d'alimentation qui est plus apte encore à favoriser la formation de l'uricémie.

L'alimentation, en effet, la plus préjudiciable et la plus propre à développer la goutte, est une alimentation azotée *abondante*, combinée avec le sucre, la gélatine, la graisse; en pareil cas, l'absorption d'oxygène étant normale, ces substances additionnelles accaparent, pour leur propre compte, une certaine quantité d'oxygène qui devait augmenter les combustions, et par conséquent la formation de l'urée, en proportion des aliments albuminoïdes ingérés. — Tous les aliments non azotés ont pour fonction d'empêcher, jusqu'à un certain point, l'usure des tissus corporels; ce sont des aliments d'épargne pour l'organisme. Ainsi, dans ces conditions, les albuminates restent, jusqu'à un certain point, intacts; la nourriture azotée et mélangée profite outre mesure; il y a un excès de nutrition, sans qu'il y ait cependant un excès d'oxydation. En effet, l'urée ne varie plus dans la même proportion que par l'alimentation trop exclusivement albumino-fibrineuse, et l'acide urique continue à se former et à rester immuable.

Comment se fait donc l'uricémie, c'est-à-dire la goutte? L'acide urique s'élimine par les urines en quantité faible et presque toujours à peu près égale; mais quelle que soit son augmentation, il se trouve toujours accompagné par des produits de dénutrition analogues. La fonction urique reste intacte ou elle augmente, et sa plus légère excitation se traduit par l'uricémie, c'est-à-dire par la goutte.

Je sais bien que cette manière de comprendre l'uricémie est tablée sur des infiniment petits, et que la quantité elle-même d'acide urique dans le sang et dans les urines est toujours très restreinte, comparée à celle de l'urée. Mais son action nocive commence dès qu'il cesse d'être soluble, et c'est ce qui a lieu quand l'alcalinité du sang est amoindrie,

dès qu'elle est troublée par la formation d'autres acides organiques, comme l'acide oxalique ou oxalurique, comme l'acide lactique, et en outre par la désintégration des phosphates et sulfates qui entrent dans la composition de nos tissus. Ce qui le prouve, c'est l'acide phosphorique et sulfurique qui se trouvent dans les produits de la décomposition des albuminates.

Voici une dernière preuve de l'immutabilité de la fonction urique, et cette preuve que nous avons à peine indiquée est décisive.

Injectez de l'acide urique dans le sang d'un chien, cet acide se transforme partiellement en urée (Frerichs et Wöhler); mais comment se fait-il que l'animal continue à éliminer encore de l'acide urique comme auparavant? Pourquoi reste-t-il de l'acide urique dans les urines et n'y a-t-il pas transformation totale en urée? La réponse est celle-ci : c'est que la fonction urique, qui appartient à tous les tissus, peut-être plus à certains organes comme la rate et le foie, reste normale et irréductible, qu'elle est favorisée par un régime riche en azote et graisse, et par le développement d'autres acides qui lui enlèvent sa solubilité.

L'uricémie est donc dépendante de l'alimentation, mais indépendante de l'oxygénation. — On a bien dit qu'elle est souvent le résultat d'un défaut d'exercice ou d'un défaut d'air, et que par des exercices musculaires ou par la vie au grand air, on favorise l'entrée de l'oxygène dans le sang, par conséquent, la combustion *complète* des principes albuminoïdes et la transformation de l'acide urique en urée. Mais on sait l'influence absolument négative de l'action musculaire sur la formation de l'urée, et plus encore sur le développement de l'acide urique.

Je me résume en disant que l'uricémie est une question de chimie *biologique* et d'hygiène alimentaire. On devient gout-

teux, abstraction faite de l'hérédité, par trois raisons : 1° la propriété des tissus ou des cellules vivantes de former de l'acide urique, c'est-à-dire la fonction urique est déviée de son type normal; ce n'est pas la nutrition qui est déchue ni augmentée, c'est toute la fonction chimique de l'acide urique, qui, avec ses préliminaires et avec toute la série progressive des transformations xanthiques, se trouve défectueuse, viciée; 2° l'alimentation albumino-graisseuse sert de substratum à ces productions anormales; sans cette circonstance, le trouble chimique ne saurait que difficilement s'exercer; 3° une fois l'acide urique formé, il peut, ne trouvant pas de dissolvant, se déposer dans les tissus articulaires ou dans les organes internes.

§ 8. — **Traitement alimentaire des goutteux en général. — Traitement des goutteux articulaires**

Ce n'est pas sans de sérieux motifs que nous avons si longuement discuté la genèse de la goutte, et si minutieusement exposé ses diverses localisations, ses divers types. — Le traitement et surtout le traitement alimentaire se ressentira nécessairement de la manière de comprendre l'uricémie. Or nous croyons avoir prouvé qu'elle ne réside pas dans un arrêt ou retard de la nutrition, qu'elle ne résulte pas d'une décomposition des matières azotées, qu'elle ne dépend pas de l'insuffisance de l'oxydation ou de l'oxygène absorbé, qu'enfin elle reconnaît pour condition et non pour cause un excès d'alimentation albumineuse, surtout mêlée de graisse.

Parmi ses véritables causes, l'une est maniable, l'autre ne l'est pas; nous ne pouvons rien sur l'hérédité qui domine toute la situation, tant qu'il ne s'agit pas de la femme qu'on sait être exempte de la goutte véritable; nous pouvons beaucoup sur la cause tangible, c'est-à-dire sur l'ali-

mentation; la plus fâcheuse est celle qui consiste dans un excès d'aliments azotés et combinés avec des aliments dont la fonction est de diminuer l'usure des albuminates, je veux parler des préparations gélatineuses, grasses ou sucrées; c'est cette combinaison qui est le véritable motif de la goutte, c'est-à-dire de la prédominance relative de l'acide urique dans le sang. Les substances albumineuses se brûlent complètement jusqu'à former de l'urée en proportion de la quantité d'albuminates; mais simultanément il se fait de l'acide urique et d'autres acides; l'un n'est pas éliminé proportionnellement, il reste dans le sang et les tissus; en même temps il se forme d'autres acides de décomposition qui empêchent sa solubilité; voilà l'uricémie.

On peut éviter cette alimentation si richement dotée et en même temps si largement économe de nos pertes corporelles, en en changeant la teneur. On peut ainsi, d'après l'opinion générale, en éviter les inconvénients par l'exercice musculaire qui active l'absorption d'oxygène, et par cela même brûle tous les aliments jusqu'au bout, c'est-à-dire jusqu'à les réduire en urée et acide carbonique. Mais nous savons que la quantité d'oxygène absorbée est toujours adaptée à celle des aliments albumineux, que nous ne manquons pas d'oxygène pour achever cette combustion des éléments azotés, et que par conséquent l'oxygénation surabondante est au moins inutile. — Ce qui est éminemment utile et pratique, c'est la transformation du régime uricémique en régime antigoutteux.

La première idée qui surgit dans l'esprit du médecin physiologiste, c'est de réduire la quantité excessive en quantité nécessaire, et en effet toutes les combinaisons les plus logiques, les mélanges alimentaires les mieux compris échoueront devant les abus de table; un adulte est suffisamment nourri quand il prend journellement 120 grammes de

principes azotés provenant du double de viande, quand il consomme 70 grammes de graisse et 250 grammes d'hydrate de carbone fournis par 500 grammes de substances féculentes ou sucrées.

Après avoir rationné, nous devons choisir et fixer le régime en sens inverse de celui qui a été et qui continue à être si nuisible au goutteux. — En songeant aux méfaits réels ou supposés de la viande, on est tenté d'en supprimer l'usage, et cette interdiction qui a été pratiquée n'a pas manqué d'être périlleuse; puis on a préconisé la parcimonie en proscrivant la viande de l'un des repas; puis on a fait la guerre aux viandes dites noires, à la chair de bœuf ou de mouton, la seule qui soit décidément nutritive, et les malades ont été voués au régime blanc composé de veau et de volaille, qui renferment relativement moins de sang, un peu moins de principes musculaires, mais beaucoup plus de gélatine, dont nous avons déjà condamné l'usage, parce qu'elle constitue un moyen d'épargne.

Régime de fécules azotées. — Par la crainte du régime carné blanc ou noir, on est arrivé au végétarisme; mais lequel? il y a une diète végétale qui peut remplacer complètement la viande; il en est une autre qui n'est qu'un moyen déguisé de satisfaire l'appétit du goutteux, et qui mène forcément à la diminution de sa vitalité. Une troisième combinaison, c'est le régime végétal avec une ration modérée de viande ou de poisson qui ne soit pas gras. Il est des aliments du régime végétal qui contiennent exactement les mêmes principes albumineux que la viande, que les œufs, que le lait; il entre dans leur composition de l'albumine ou de la caséine dite végétale ou qui ne diffère en rien des espèces albumineuses d'origine animale; c'est ce qui a lieu pour les légumes secs, tels que lentilles, haricots, pois, pour les pâtes farineuses comme le macaroni ou pour

le pain lui-même; toutes ces substances contiennent d'après Boussingault, de 24 à 26 pour 100 de principes azotés. Il est vrai de dire que pour avoir la quotité suffisante d'albuminates, il faut en même temps consommer une dose considérable de fécule (40 à 48 p. 100), qui est elle-même renfermée dans des enveloppes de cellulose difficile à pénétrer, difficile à digérer. Voroschiloff, après des recherches intéressantes, croit néanmoins pouvoir remplacer les viandes par les lentilles. Sans doute la viande est utilisée bien plus complètement, et au maximum il se perd 10 pour 100 de substances azotées de la viande par les garde-robes, tandis que le maximum des déperditions azotées est de 17 pour 100 par l'usage des lentilles; il en résulte l'obligation d'en prendre une quantité assez considérable, ainsi 340 grammes pour remplacer 200 grammes de chair musculaire. Une pareille dose de fécule, tout azotée qu'elle soit, présenterait pour le goutteux l'inconvénient de l'engraissement à bref délai; aussi la meilleure combinaison consisterait à réduire la viande à 100 grammes avec 170 grammes de légumes secs.

Régime herbacé et carné. — Un autre régime végétarien bien plus rationnel et plus pratique doit graduellement être prescrit concurremment avec une ration modérée de viande; ce sont les végétaux frais et les fruits qui remplacent le mieux les aliments azotés dont les goutteux font abus, surtout s'ils sont gros mangeurs. Les légumes verts et les fruits, lorsqu'ils sont consommés abondamment, possèdent l'avantage de communiquer aux urines une réaction alcaline qui facilite la dissolution de l'acide urique; je ne fais que mentionner un autre avantage; en raison de leur faible teneur en substance organique ils ne sauraient favoriser la transformation ou le dépôt de graisse; les végétaux frais constituent surtout une véritable diète alcaline. Chaque fois donc que l'uricémie se montre ou se produit, et surtout chez ceux

qui ont une vie sédentaire ou une alimentation trop riche en principes azotés, la diète en réalité alcaline est de rigueur, soit pour diminuer l'acidité des urines, soit pour empêcher la formation excessive des acides de décomposition des albuminates, soit pour neutraliser ces acides. — Les aliments qui atteignent le mieux le but indiqué sont les pommes de terre, à cause de leur teneur considérable en nitrate de potasse, qui dans l'organisme se transforme en bicarbonate de potasse; puis des fruits crus, des feuilles et des racines, c'est-à-dire les salades, le cresson, les radis, les raves, les épinards, qui contiennent tous des *citrates* ou des *malates de potasse*.

Boussingault a depuis longtemps pratiqué une analyse exacte des différents légumes au point de vue de leur composition en sels de potasse : — les épinards en contiennent $4^{gr},5$ pour 100; les pommes de terre $3^{gr},2$; les navets $3^{gr},7$, les choux $2^{gr},6$ et la chicorée $1^{gr},7$. — Les sels potassiques remplissent un triple rôle; ils complètent la nourriture minérale, et par cela même améliorent la constitution des muscles et des globules sanguins qui comporte toujours une certaine quantité de potasse; d'une autre part, les sels de ce genre agissent comme diurétiques et s'éliminent par les reins bien plus facilement que les sels de soude; c'est même ce qui a fait pendant longtemps en Angleterre la fortune des liqueurs ou solutions de potasse; enfin ils forment en partie de l'urate de potasse qui est plus soluble que l'urate de soude et par cela même se fixe moins dans l'organisme (Kisch, in *Real Encyclopedie*, p. 5). Notons une exception relative à l'oxalate de potasse qui se trouve dans l'oseille et les tomates; l'acide oxalique qui ressemble chimiquement à l'acide urique et l'accompagne souvent comme produit d'une combustion incomplète doit être proscrit; il en résulterait une oxalurie. — Il en est de même de l'as-

paragine, qui favorise singulièrement la formation de l'acide urique.

Voilà la base des deux genres de régimes, qui conviennent l'un aux goutteux qui n'ont pas à craindre l'embonpoint, l'autre aux goutteux qui sont dans la période d'accalmie. Il est important, dans l'une et l'autre condition, que le goutteux ne soit pas voué à un régime exclusif, à un végétarisme rigoureux. La combinaison, avec une quantité modérée de viande, est inéluctable, sans quoi il est exposé à un certain degré de débilitation, qui ne lui permettrait pas de résister aux accès de goutte articulaire dont il est plus menacé que jamais; la maladie, chez un homme affaibli, ne manquerait pas de passer à l'état chronique (Senator).

Nous n'avons encore que posé les indications fondamentales du régime légèrement azoté et fortement végétal. Il s'agit maintenant de savoir ce qu'on peut ou ce qu'on doit y ajouter, ne serait-ce que pour rompre la monotonie si préjudiciable de ces repas univoques. Les prohibitions viendront après.

Lait. — Que produisent le lait et la graisse? Sans parler de la cure de lait que nous réservons pour les cas graves de goutte chronique généralisée, nous considérons le lait, à doses modérées (un litre par jour), comme un excellent moyen de suppléer au régime carné; c'est un diurétique, c'est un alcalin faible, et, à ce double titre, il facilite ou l'élimination ou la dissolution de l'acide urique; mais il contient aussi de l'acide lactique qui est préjudiciable, comme le dit Cantani; il renferme surtout de la graisse, et c'est là le point en litige.

Graisse. — D'après l'opinion généralement reçue, la nourriture doit comprendre non seulement peu d'albuminates, afin qu'ils ne fournissent que le minimum de produits inférieurs d'oxydation, mais aussi elle doit contenir peu de

graisse, parce que les corps gras absorbent l'oxygène à leur profit pour se brûler, et n'en laissent pas une quantité suffisante disponible, pour oxyder complètement les matières albumineuses. Voilà ce qu'on croit, mais nous savons que dans l'état actuel de la science, la formation de l'acide urique n'est plus considérée comme une oxydation enrayée; il est démontré, au contraire, que la transformation très marquée des albuminates augmente aussi la production d'acide urique, et, qu'en outre, l'usage des graisses active et la formation et l'élimination de ces acides par les urines; c'est ce qui ressort des expériences de Meissner et Koch. Voilà la doctrine qui a régné jusqu'ici: de là l'interdiction logique des graisses. Mais voici Ebstein (*Régime de la goutte*, 1885), qui, pour remplacer les hydrates de carbone, c'est-à-dire les fécules, que le goutteux doit prendre modérément, vient préconiser la graisse; il appuie sa prescription sur les expériences d'un de ses élèves (Jahns), qui démontre qu'avec une consommation journalière de 120 grammes de beurre, il n'élimine pas plus d'acide urique que dans l'état normal. Le même auteur pense qu'en agissant ainsi, on restreint l'appétit, et que par conséquent on supprime les abus de régime. C'est, d'après ces mêmes données, que l'obèse peut prendre de la graisse. Mais il n'y a pas la moindre analogie entre ces deux états, l'obésité et la goutte. Ainsi que nous le verrons, le régime d'amaigrissement comporte l'exclusion absolue des fécules et des sucres, et nécessite, par cela même, l'emploi d'une quantité modérée de graisse, tandis que le goutteux n'a pas à s'interdire d'une manière absolue l'usage du pain ni surtout de la pomme de terre qui sont des féculents. Donc, je n'hésite pas à me ranger à l'opinion traditionnelle qui exclut la graisse de la table des goutteux.

Œufs. — Les œufs sont interdits par Senator; le jaune d'œuf, c'est de la graisse, et l'albumine, c'est de la viande;

l'œuf contient surtout de la lécithine. Le fromage est interdit par Cantani parce qu'il contient de la graisse et de l'acide lactique.

Viandes salées, fumées, sauces, épices, truffes, etc. — Il est une série alimentaire dont l'interdiction a réuni l'unanimité des suffrages; tout d'abord les viandes salées et fumées parce que ce sont des viandes condensées sous un petit volume, qui, d'ailleurs, provoquent l'abus des boissons; les sauces, parce qu'elles sont souvent préparées avec la graisse, les farines, la crème, c'est-à-dire des corps gras et féculents, les truffes et les champignons qui sont fortement azotés.

Voilà les prescriptions alimentaires pour les goutteux en général. On a voulu appliquer les mêmes règles aux goutteux de l'avenir. Comme la goutte est le plus souvent héréditaire, on a pensé, par ces précautions, empêcher le développement, la transmission de la goutte; la famille entière sera soumise éternellement à cette alimentation spéciale. Des indications de ce genre méritent d'autant moins d'être discutées qu'on ne connaît aucun signe précurseur de la goutte, et la solution est impossible. Mais il y a plus.

Dans une certaine école, on considère que chacun est né sous l'étoile d'une diathèse, c'est-à-dire d'une prédisposition ou d'une constitution morbide; mais les diathèses sont toutes en train de disparaître; les progrès de la science ont montré la nature infectieuse, virulente, microbique de la diathèse tuberculeuse, scrofuleuse, syphilitique; il ne reste plus guère que l'arthritisme; c'est lui qui a recueilli toutes les successions, même celles de l'herpétisme. Il en résulte que si l'arthritisme, c'est-à-dire la goutte, est si répandue, toutes les populations civilisées devraient être mises au régime préventif de la goutte. Or, ce régime comprend encore d'autres restrictions, qui portent surtout sur les boissons.

Boissons. — La question des boissons n'est pas moins importante ni moins discutée que celle des aliments solides; l'accord paraît s'établir pour proscrire résolument la bière, le vin, les liqueurs, le thé, le café et même le chocolat; le cidre est discuté, les limonades sont suspectes, les eaux gazeuses en litige, tandis que l'eau naturelle et les eaux alcalines ont reçu l'approbation générale. Voilà la formule; elle mérite d'être méditée.

Eau. — Malgré les objections récemment produites par Debove qui considère l'usage de l'eau comme indifférent au point de vue de son action sur les oxydations, l'expérience et l'expérimentation ont démontré que l'eau est indispensable pour la conservation des éléments organiques, qu'un certain degré d'hydratation est nécessaire pour leur fonctionnement, que l'eau, prise en quantité marquée, entraîne au dehors par les urines les déchets provenant de la destruction moléculaire de nos tissus ou des aliments, qu'elle élimine par conséquent l'urée et sans doute l'acide urique, et qu'enfin elle favorise les oxydations (Voy. chap. VIII).

L'observation devançant la physiologie, on a, depuis longtemps, recommandé aux goutteux l'usage exclusif de l'eau. Barthez a vu ainsi des accès de goutte disparaître d'une manière définitive. Cantani préconise l'eau modérément *froide* ou l'eau gazeuse dont le malade doit ingérer de grandes quantités le matin à jeun.

Autrefois Cadet de Vaux, excluant tout traitement médical, soumettait les patients à une véritable cure d'eau chaude. — Il est bien évident qu'un pareil procédé n'est applicable que pour un certain temps, et ne doit être tenté qu'à titre de moyen extrême dans les cas graves. S'agit-il, au contraire, de la goutte régulière, l'usage exclusif de l'eau pure ne s'impose pas au malade qui peut, sans inconvénient, l'aromatiser ou l'alcooliser légèrement; mais il est une con-

dition qui me paraît importante, c'est l'abondance des boissons aqueuses ou à peu près telles.

La *bière* a été considérée, de tout temps, dans tous les pays, particulièrement en Allemagne et en Angleterre où elle constitue une boisson nationale, comme une des principales causes de la goutte. A Londres, comme le fait remarquer Charcot, la goutte est très commune parmi les populations ouvrières et se rencontre même fréquemment dans les hôpitaux ; la cause est dans l'énorme consommation de bières fortes, *ale*, *stout*, *porter*, qui se fait parmi les ouvriers de la capitale. Parmi ces bières, la plus préjudiciable serait le *porter*, foncé en couleur, pauvre en alcool, privé de sucre, prêt à subir la fermentation acétique, et imprégné d'un principe nuisible obtenu par la torréfaction des grains. Les autres bières, comme le *pale ale*, qui ne sont pas préparées avec de l'orge fortement torréfié, contiennent bien plus de matières sucrées et d'alcool, et sans tendance à s'aigrir. — Les remarques faites par la plupart des médecins du Royaume-Uni s'appliquent également aux contrées de l'Allemagne ; là, les excès de bière sont traditionnels et provoquent la goutte, si, comme dans les classes riches ou en général chez les habitants des villes, ces abus de bière sont accompagnés d'une alimentation riche en viandes, albuminates et graisses.

Vins et liqueurs. — Influence de l'alcool. — Ce sont surtout les vins et les liqueurs alcooliques qui ont été incriminés. Garrod a dit : « L'homme privé de ces boissons n'eût peut être jamais connu la goutte. » Il semble donc, *a priori*, que la richesse alcoolique d'une boisson doive marquer le degré de son action pathologique. Cependant voici des faits en formelle contradiction avec cette loi d'hygiène. Tandis que la bière qui contient 4 à 8 pour 100 d'alcool constitue une des boissons les plus favorables au développement de la goutte, nous voyons les liqueurs les plus chargées d'alcool,

telles que le rhum, l'eau-de-vie, le whiskey, le gin, qui ont de 40 à 70 pour 100 d'alcool, rester sans effet nuisible au point de vue de la genèse de la goutte. « En Suède, où l'alcoolisme est si fréquent, il n'est pas question de cette maladie; il en est de même en Danemark, en Russie et en Pologne; en Écosse et en Irlande, la goutte est rare parmi les classes inférieures; à Édimbourg, c'est à peine si dans une longue pratique d'hôpital Bennett et Christison en ont rencontré un ou deux cas. Or, dans ces pays, la seule boisson alcoolique dont le peuple fasse usage est l'eau-de-vie de grain ou whiskey (Charcot). En France, la population ouvrière, qui surtout dans les grandes villes, abuse si étrangement des boissons alcooliques les plus incroyables, ne souffre jamais de la goutte; nous ne la retrouvons dans nos hôpitaux que dans les professions où l'on travaille le plomb, chez les peintres, les laqueurs, les cérusiers, etc.

Ainsi l'influence des boissons fermentées sur la goutte paraît peu marquée; en tous les cas elle ne s'exerce pas en raison de la richesse des liqueurs en alcool.

Comment se fait-il néanmoins que l'usage de l'alcool soit généralement interdit aux goutteux; comment l'ingestion même en quantité minime de certains vins chargés d'alcool comme le champagne, le porto, etc., peut-elle suffire pour déterminer un accès? Ce dernier fait s'interprète par l'action simultanée d'un autre principe nuisible, contenu dans ces vins, ou par l'excitation due à un repas trop copieux. Quant à l'interdiction absolue de l'alcool, est-elle justifiée par l'observation ou par ses effets physiologiques?

L'alcool a d'abord été doté de propriétés alimentaires analogues à celles des hydrates de carbone (fécules ou sucre), et on a dit qu'à titre d'aliment carboné il se brûle dans l'économie en fournissant de l'acide carbonique et de la chaleur; c'est une erreur largement réfutée, l'alcool ne nourrit pas,

il ne se brûle pas ; l'acide carbonique formé et éliminé en pareil cas est manifestement diminué.

La fonction principale de l'alcool dans l'organisme est de modérer la dénutrition des tissus, il a la faculté d'enrayer les oxydations, ainsi que le prouve la diminution de l'urée dans les urines et sans doute aussi la diminution de l'acide urique ; car les deux produits de décomposition des albuminates marchent de pair ; or si l'acide urique s'élimine moins, comme il s'en produit toujours, il reste dans le sang et forme l'uricémie. L'alcool, sous le rapport de son pouvoir économique, ressemble à la graisse qui exerce également sur les albuminates une véritable épargne (Fokker). A l'aide de l'alcool comme des graisses, l'urée et l'acide urique se forment sans doute moins, mais leur élimination est encore plus amoindrie. On sait du reste, par les expériences de Nencki, de Simonowski (chap. 7), que l'alcool diminue la quantité d'oxygène atomistique ou naissant, disponible pour la combustion des albuminates ; il réduit la désassimilation au minimum. Si donc en même temps il y a apport exagéré de substances albumineuses, la production de l'urée et de l'acide est encore augmentée sans que l'élimination soit en proportion. L'uricémie, c'est-à-dire la goutte, doit en être la conséquence, ou si elle existe déjà, elle doit s'aggraver. En voici maintenant la preuve clinique. L'usage des liqueurs alcooliques ne suffit pas pour rendre goutteux ceux qui ont un régime modéré et peu riche en viandes ; c'est pourquoi les ouvriers, malgré les abus d'alcool, ne deviennent pas goutteux ; nous n'en trouvons pas dans la population hospitalière.

Vins. — La tradition proscrit les vins comme les liqueurs ; sans parler des vins très alcoolisés, comme les vins d'Espagne ou de Sicile, qui doivent leur mauvaise réputation aux 15 à 20 pour 100 d'alcool qu'ils renferment, nous devons rechercher les motifs qui font exclure les vins de France.

On accorde bien le bordeaux vieux, bien qu'il contienne du tannin, qui augmente, dit-on, la formation de l'acide urique, mais on défend le bourgogne parce qu'il en renferme; d'où vient cette mauvaise réputation du bourgogne? N'y a-t-il pas dans le bourgogne d'autres principes qu'on appelle excitants, sans savoir ce qu'ils excitent, et ce qu'ils sont ?

Par contre on recommande les vins blancs parce qu'ils ne sont pas tanniques, parce qu'ils sont diurétiques et qu'ils contiennent de la potasse; il est vrai que cette dernière substance appartient aussi bien aux vins rouges; ne serait-ce qu'à ce titre, je ne défendrai pas l'usage des vins français pourvu qu'ils soient vrais et ni trop mouillés ni trop vinés.

Cidre. — Le cidre, très en vogue, passait pour donner la goutte; on dit aujourd'hui qu'il la guérit; en réalité je trouve la maladie très fréquemment chez les Normands et les Picards, et plus encore que chez les Bourguignons. Le cidre est pourtant faiblement alcoolisé, il contient beaucoup de potasse, mais qui est combinée surtout avec l'acide malique. Meissner et Koch ont démontré que l'acide malique favorise singulièrement la formation de l'acide urique, et sous ce rapport ils rapprochent l'acide malique de l'asparagine qu'ils condamnent solidairement. Ce jugement, qui peut être sévère, n'est d'ailleurs nullement applicable à l'une des manifestations de la goutte, je veux parler de la *gravelle*, qui peut aussi être indépendante de l'uricémie. La gravelle, en effet, comme nous l'avons démontré, peut tenir à l'insolubilité de l'acide urique, de là les cristallisations uriques et uratiques; le cidre surtout mousseux est un diurétique qui favorise encore la sortie de sables ou concrétions uriques; il est de plus une sorte de liqueur potassique, et à ce double titre je le considère comme un excellent moyen de combattre la lithiase uriatique des reins, c'est-à-dire la gravelle.

Thé et café. — La meilleure boisson pour remplacer le vin,

c'est le thé pris à forte dose et à une température élevée; la théine qu'il renferme et qui est identique à la caféine était considérée comme un moyen d'épargne, comme l'alcool et le vin, et c'est pour ce motif qu'il était interdit aux goutteux; ce peut être vrai pour les petites doses, mais ne l'est certainement pas pour les doses élevées. Depuis vingt ans, depuis les travaux de Voït jusqu'aux recherches de Francotte (de Liège), on sait que ni la théine ni la caféine ne ralentit le mouvement de dénutrition; les expérimentations plus récentes démontrent que ces alcaloïdes favorisent les mutations organiques lorsqu'ils sont ingérés en quantité suffisante; le thé ou le café sont donc le contraire de l'alcool.

De plus les boissons chaudes aromatiques comme le thé produisent une sorte de lavage des tubes urinifères qui sont le réceptacle de l'acide urique; ma pratique déjà longue m'a fourni de nombreuses preuves de l'utilité de ces boissons chez les goutteux. Je m'explique maintenant un procédé empirique très recommandé aux goutteux qui sont sous l'influence des accès; on leur fait prendre une infusion faite à froid ou plutôt une macération de grains de café non torréfié et prise à froid sans sucre, la caféine agit ici dans toute sa plénitude.

Eaux minérales alcalines. — Eaux de Vichy, de Carlsbad, etc. — Guidés par les expériences remarquables faites en 1825 par Chevreul sur l'action que les alcalins impriment aux combustions organiques, qui se passent à l'air libre, Mialhe et Liebig ont pensé qu'il se produisait aussi dans l'organisme un excès d'oxydation, se traduisant par un excès d'urée dans les urines et d'acide carbonique dans l'air expiré. Mais l'expérimentation sur les animaux et l'observation sur l'homme ont donné en général des résultats contraires et souvent contradictoires.

Ainsi Munk et Séverin, d'autre part, n'ont pas observé sur eux-mêmes, après une dose journalière de 2, de 3 et même de

9 grammes de bicarbonate de soude la moindre modification dans le taux de l'urée éliminée.

Seegen expérimentant sur un chien pendant une longue période d'alcalinisation observa les oscillations les plus marquées, et finit par conclure qu'il devait y avoir d'autres voies éliminatoires de l'urée que les reins et les intestins. Rabuteau et Constant obtinrent des résultats bien différents suivant les doses; par l'usage de 4 à 6 grammes de bicarbonate sodique, l'urée de vingt-quatre heures s'abaissa de 19gr,6 à 18 grammes, tandis que par les petites doses il y eut une légère augmentation. La vérité est, d'après Voït, que l'action du sel alcalin est insignifiante comme celle du chlorure de sodium; en effet les petites doses de carbonate se transforment dans l'estomac en chlorure sodique; on croit alors donner un alcalin, on donne du sel de cuisine.

Il en est de même de l'alcalinisation du sang et de l'action des alcalins sur les globules rouges; Clément a pris chaque jour 8 grammes de carbonate, le nombre des globules tomba le sixième jour de 4 531 000 à 3 280 000, mais quatre jours après, tout était rentré à peu près dans l'ordre, le taux des globules s'était relevé à 4 297 000. A Vichy, Lalaubie, Cognard ont observé au contraire une augmentation du chiffre des hématies. Il est à croire qu'il n'y a pas plus d'action constante sur la composition du sang, que sur la décomposition des tissus organiques.

De tout ce qui précède, il serait téméraire de compter sur une action oxydante des eaux bicarbonatées sodiques, comme il serait puéril d'en craindre l'usage. Elle ne favorise pas les oxydations, qui d'ailleurs ne sont pas à activer puisque nous savons que la goutte ou l'uricémie n'est pas une sous-oxydation; elle n'alcalinise pas les humeurs comme on le croyait autrefois. L'action réelle et utile de l'eau de Vichy, c'est son pouvoir diluant, c'est la faculté de solubiliser les

urates et de neutraliser l'acide urique; de cette façon elle empêche les dépôts d'urate ou d'acide urique de se former; à ce point de vue elle rendra de grands services. Les eaux de Vittel s'en rapprochent comme éliminatrices (alcalines sodiques). Il en est de même des eaux de Contrexéville qui, tout en étant bicarbonatées calcaires, témoignent toute leur action éliminatrice dans la gravelle urique. Il restera ensuite, en tant que médication antigoutteuse proprement dite, à établir la comparaison entre Vichy et Carlsbad, qui diffère de Vichy par le chlorure sodique et les sels de magnésie. Mon expérience me porte à les mettre en parallèle chez les goutteux hépatiques et à donner la prépondérance à Carlsbad dans les affections goutteuses de l'intestin ; et dans les dyspepsies stomacales à l'eau de Vichy, qui prise avant le repas augmente la formation du suc gastrique, favorise la digestion pancréatique, et neutralise l'action nuisible de l'acide lactique et des acides gras.

Dans la goutte chronique, comme nous allons l'indiquer, l'emploi systématique de ces diverses eaux me paraît inutile, souvent dangereux, — particulièrement chez les goutteux dont le cœur et les artères ne présentent plus l'état normal.

§ 9. — Du régime de la goutte chronique, articulaire et interne

On a formulé pour les goutteux à l'état chronique des régimes spéciaux, comme si ces malades étaient sous l'influence sans cesse menaçante d'une invasion aiguë, et comme s'ils devaient par conséquent être traités à la manière des goutteux paroxystiques. Ces régimes sont pour la plupart le résultat de combinaisons et de vues théoriques. — Garrod, en vertu de sa doctrine de l'uricémie par rétention de l'acide urique, restreint avant tout l'usage des viandes et de toutes les substances fortement azotées, proscrit les spiritueux et

permet un peu de graisse ; il est impossible de composer un rationnement durable avec de pareilles restrictions. Cantani, jugeant la goutte comme une sous-oxydation de l'urée, prescrit le régime le plus rigoureux pour activer la combustion des albuminates ; donc pas de graisses ni d'hydrates de carbone ; il ne permet d'ailleurs le bouillon, la viande, les œufs et le poisson qu'à dose modérée ; par contre le goutteux peut prendre de grandes quantités de végétaux (salade, cresson, chicorée), qui ne contiennent ni graisses ni hydrocarbures, c'est-à-dire à peu près rien de nutritif ; il proscrit surtout les acides et les condiments. — En un mot il faut restreindre, dit-il, toutes les substances qui diminuent les oxydations corporelles et qui attaquent vivement les albuminates ; c'est pourquoi on doit supprimer les graisses qui *usent* l'oxygène à leur profit. Ce système, qui a été en vogue, mène tout droit au dépérissement, ce dont le goutteux à l'état chronique peut bien se passer. — Ebstein procède autrement. Il diminue la ration totale, il réduit l'usage des viandes, permet une certaine quantité de graisses, parce que celles-ci procurent facilement le sentiment de satiété, recommande les fruits, qui sont cependant sucrés et proscrit à peu près complètement l'usage des fécules, du pain, des pommes de terre, du riz, du *sucre*. La bière est supprimée, le vin est admis, mais le point important c'est la nécessité de boire chaque jour 2 à 3 litres de liquide, eau de source ou de puits, ou eau minérale alcaline ; cette prescription est évidemment utile pour augmenter la solubilité des urates.

Senator entre plus pratiquement dans la discussion du régime. Il dit avec raison que le médecin n'a pas pour devoir d'affaiblir le malade, qu'il n'a donc pas le droit de restreindre la nourriture, et qu'il ne doit avoir d'autre préoccupation que d'améliorer le genre vicieux de nutrition. — Une cure de réduction ou d'amaigrissement, pour peu qu'elle constitue

une réforme brusque dans la vie du malade, est un véritable danger, et fait passer la goutte à l'état atonique. — Le meilleur régime, dit Senator, est le régime mixte avec *peu de graisse*, en général une seule fois par jour de la viande, avec exclusion des viandes fumées ou rôties, du porc, du fromage, des mets farineux, gras et épicés, et surtout du jaune d'œuf. — Des soupes de toute espèce, des huîtres, la plupart des poissons, des légumes jeunes et frais, des fruits, peu de café et de thé, moins encore de spiritueux, voilà une consultation plus pratique, mais qui finirait également par jeter le malade dans la débilité par inanition relative.

Les préceptes hygiéniques posés par Uffelmann sont-ils plus susceptibles d'une longue et utile application? — Aux goutteux non affaiblis, il prescrit 100 grammes (seulement!) de viande, *surtout* de volaille, gibier, moins de viande de bétail, des poissons maigres, une petite quantité de lait et de beurre, par contre une grande quantité de végétaux (riz, pommes de terre, bon pain blanc, farines de légumes secs), des fruits, du café, du thé, à peine du vin et des spiritueux, des eaux gazeuses en quantité. — Prohibition complète des repas excessifs, des mets extras, nécessité absolue des exercices musculaires. On se demande comment cette alimentation éminemment féculente, qui est précisément l'inverse de la nourriture albumino-graisseuse de Garrod, Ebstein, Senator, pourra, surtout avec une faible quantité de 100 grammes de viande, être continuée sans déterminer un engraissement nuisible, particulièrement du cœur qui a déjà cette tendance naturelle dans la goutte? Je ne signerais pas une pareille ordonnance. — Pour les goutteux gros et rubiconds, comme pour les goutteux débilités, pâles et à faible musculature, je n'hésite pas à indiquer un régime dit fortifiant, contenant la quantité physiologique d'albuminates, de viandes noires, œufs, lait (120 grammes au moins de

principes azotés par jour) une portion minime de graisse, une ration restreinte de féculents, soit purs, soit azotés, des légumes verts à discrétion et des fruits mûrs ; on a beaucoup préconisé les cures de fruits, de cerises, de fraises, de raisin et même de melon ; c'est là une sorte de diète frugivore.

Récemment un physiologiste distingué, Bunge, a cherché à prouver que notre organisation se rapproche de celle des singes, et que nous devons être des frugivores à leur façon ; mais le singe mange moins de fraises que d'amandes, moins de melons que de noix ; la comparaison n'est pas exacte et ne nous humilie pas.

Parmi les boissons, les plus utiles sont les vins blancs légers et le café noir *léger*. Le café non torréfié, mais broyé et macéré, a longtemps joui d'une certaine renommée dans le traitement de la goutte ; — on ne sait ce que contient une pareille macération ; à côté de la caféine l'empirisme seul a présidé à cette singulière médication.

On ignore encore plus l'action des cures de petit-lait, et on a oublié la cure aquatique de Cadet de Vaux, qui au début de chaque attaque faisait avaler 180 à 240 grammes d'eau tous les quarts d'heure, c'est-à-dire quarante-huit rations de ce genre par jour.

Au résumé quand le goutteux a passé à l'état de goutteux chronique avec dépôts permanents d'urates sur la plupart des jointures, dans la peau, dans les organes, il n'y a plus à empêcher ces formations uratiques et graisseuses ; il n'y a plus à songer à les faire disparaître entièrement ; toute la préoccupation du médecin doit consister à enrayer les accidents aigus plus ou moins durables, par des doses modérées de salicylates, par des bains sulfureux ou chlorhydrosodiques, et à soutenir le malade par un régime *moyen* de viandes de toute espèce, du poisson et du gibier, des légumes frais et des fruits. — L'hygiène alimentaire devra être celle de tous les

malades affaiblis par la maladie et les souffrances, et les préoccupations théoriques ont perdu leur opportunité. — S'il en subsiste une seule, elle devra viser le vice nutritif qui est dans tous les tissus, dans tous les éléments cellulaires de l'organisme, et cette tâche est difficile à remplir, car il s'agira non d'activer les combustions qui ne sont ni augmentées ni ralenties, mais de refaire la constitution; il s'agira surtout de favoriser la solubilité de l'acide urique, et cette indication se rapporte aux boissons abondantes.

Quand le goutteux est atteint dans le système cardiaque ou vasculaire, il rentre dans le droit commun des cardiaques. Quand il est dyspeptique il faudra chercher la nature, le siège et l'origine de la dyspepsie, et traiter celle-ci comme une dyspepsie vulgaire, gastrique ou intestinale; la diathèse n'y fera plus rien, et n'imprimera aucune modification au traitement habituel des dyspepsies vraies ou fausses. Lorsque enfin la maladie s'est localisée dans les reins, il se présente deux éventualités, ou il existe une néphrite interstitielle ou uratique; ce sera toujours une néphrite (Voy. chap. x) ou bien ce sera la gravelle, que nous étudierons pour finir l'histoire de la goutte.

§ 10. — **Traitement hygiénique de la gravelle**

Deux indications sont à remplir, l'une s'adresse à la goutte, l'autre à la précipitation de l'acide urique dans les reins. Nous savons que la goutte est un vice de nutrition en vertu duquel il y a formation en excès d'acide urique dans les tissus et le sang; le régime doit être modifié dans le sens de la diminution des principes carnés et l'augmentation des aliments végétaux, avec suppression complète de tous les excitants solides et liquides. D'autre part, pour éviter la cristallisation de l'acide urique, on entretiendra la diurèse par

des boissons abondantes (Cantani), du thé ou du lait ou par une cure de raisin, et on prescrira en même temps les exercices musculaires.

A côté de la gravelle urique on trouve souvent la gravelle oxalique; l'acide oxalique qui est moins oxydé que l'acide urique présente avec cet acide urique la plus grande affinité, et dérive de la même source; toutefois la gravelle oxalique n'est jamais goutteuse, car la goutte uricémique ne produit pas l'oxalurie; il est donc à supposer que les deux genres de gravelles peuvent être indépendants de la goutte; l'oxalurie provient souvent de l'usage de l'oseille, des tomates, des épinards, et en général d'une alimentation végétale abondante, de l'usage de la bière et des vins mousseux; ce n'est pas là la causalité de la goutte. On connaît aussi une phosphaturie qui en général dérive d'une cause locale, du catarrhe vésical, et s'accompagne d'un certain degré d'alcalinité des urines.

CHAPITRE VII

DES DIABÉTIQUES

De même que la goutte et plus encore qu'elle, le diabète est tributaire du régime, mais à un point de vue opposé, et de la musculation avec la même modération. La goutte doit son origine à un excès d'acide urique dans le sang, le diabète à un excès de sucre; le régime de la goutte réclame la réduction des substances carnées, le diabète la suppression des substances féculentes.

Le diabète sucré est une maladie *chronique*, un mode de dénutrition spéciale qui se caractérise essentiellement par la

présence du sucre dans les urines; sans la chronicité il n'y a pas de diabète, il peut y avoir une glycosurie transitoire, qui constitue un phénomène disparaissant avec sa cause, mais non une maladie qui persiste souvent sans cause connue.

Depuis la fin du XVIIe siècle Thomas Willis, puis Dobson et Cowley, Home avaient reconnu le sucre dans les urines des polyuriques, mais ces notions incomplètes étaient oubliées lorsqu'en 1798 un médecin anglais Rollo, et, en 1803, deux médecins normands Nicolas et Gueudeville donnèrent du diabète la description la plus précise et les indications les plus judicieuses de traitement. A leur tour ils restèrent dans l'ombre.

Il fallut le génie de la physiologie, il fallut Claude Bernard pour démontrer l'origine, la nature et le mécanisme du diabète. En 1848, il découvrit le rôle du sucre dans l'organisme, la formation dans le foie sous le nom de matière glycogène, de la matière qui précède le sucre; puis ses merveilleuses découvertes furent complétées dans les six années suivantes, et continuées jusqu'à la fin de sa glorieuse vie, sur la manière de faire artificiellement la glycosurie par la piqûre du quatrième ventricule, ou d'un point spécial de la moelle allongée, soit encore par la curarisation de l'animal, ou bien enfin par les troubles provoqués de la circulation. Tout ceci est l'histoire moderne de la glycosurie. Est-elle applicable à l'histoire clinique du diabète? C'est ce que nous allons examiner après avoir d'abord montré la manière dont l'organisme produit le sucre dans l'état physiologique.

§ 1. — Origine et fonction du sucre

Origine du sucre à l'état normal. — Lorsqu'en 1815 Chevreul vint à prouver que le sucre des diabétiques est identique

avec le sucre de raisin ou glycose provenant de la transformation des fécules, lorsque Tiedeman et Gmelin vinrent à leur tour démontrer que par la digestion normale des substances féculentes il se forme du sucre de raisin, il devint impossible de considérer comme un fait extraordinaire l'apparition du sucre dans les organes digestifs des diabétiques; c'était en effet un produit normal qui s'exagérait dans certaines conditions morbides; d'après cela, toutes les théories qui font provenir le sucre diabétique uniquement des aliments féculents introduits et transformés dans le tube digestif étaient déjà gravement compromises, quand Claude Bernard reconnut dans le foie le pouvoir glycogène, c'est-à-dire de former du sucre, rien qu'avec les aliments albumino-fibrineux en l'absence de toute alimentation sucrée ou féculente. Il est en effet démontré maintenant que lors de la décomposition ou métamorphose des albuminates, il se forme d'une part de l'urée que nous trouvons dans les urines comme le dernier terme de cette transformation, et, d'une autre part, un corps inazoté, c'est-à-dire la graisse ou un hydrate de carbone comme le sucre.

Seegen a vérifié le même fait, par l'action chimique des peptones sur le foie, ces produits d'albuminates augmentent le sucre hépatique et donnent encore lieu à un autre hydrocarbure. Ce dédoublement des albuminates en urée et en sucre n'a nullement lieu dans les organes digestifs, ce n'est pas un acte digestif ordinaire, qui se passe dans l'intestin, c'est un acte de nutrition intime qui a lieu certainement dans la trame du foie, et sans doute aussi dans les éléments cellulaires d'autres organes ou d'autres tissus, particulièrement dans les muscles, c'est ce que Claude Bernard appelle la digestion *interstitielle*. Voilà les deux sources du sucre.

La fonction glycogène du foie est naturellement influencée

par le genre d'aliments ainsi que par les conditions d'innervation et de circulation de l'organe lui-même; la plupart des hydrates de carbone, fécules ou sucres augmentent considérablement la teneur du foie en matière glycogène, les albuminates le font moins.

La plupart des autres substances qui ont été examinées dans ce but, telles que l'inosite (sucre des muscles), la mannite (sucre de certaines plantes), les gommes sont sans influence aucune; il en est de même des acides gras, tandis que les graisses neutres forment la glycérine et accentuent par cela même la quantité de glycogène.

Un fait plus singulier a été avancé récemment (*Arch. de Pflüger*, 23 juin 1886) par Seegen. Par de très intéressantes expériences sur les chiens, il démontre que bien que la matière glycogène reste la même, le foie a le pouvoir de transformer les graisses en sucre, la substance éminemment dynamogène, ce qui indique la grande valeur alimentaire et calorigène de la graisse elle-même. Toujours est-il que quand le sucre est formé ou apporté directement dans le foie, il passe dans le sang où on le retrouve constamment; mais comment et sous quelle forme y arrive-t-il? Celui qui vient de l'intestin est absorbé, non par ses vaisseaux lymphatiques, mais par les vaisseaux sanguins, particulièrement par la veine porte. Mais il ne paraît pas dans le foie sous la forme directe de sucre; il y est à l'état de glycogène; là il s'élabore à nouveau et s'y transforme sans doute sous l'influence d'un ferment encore inconnu, en sucre, lequel passe dans le sang de la veine afférente, c'est-à-dire de la veine hépatique pour se distribuer et pour se consumer dans les diverses parties du corps. Le foie est donc le laboratoire de la matière glycogène; il est en même temps une sorte de cloison interposée entre le sang venant de l'intestin et le sang général de tout le corps; si le foie est malade,

ou s'il est rendu impuissant à fonctionner, à plus forte raison si on l'extirpe chez un animal à sang froid, ce qui est facile, la fonction glycogénique est suspendue. — S'il est intact, il fabrique la substance glycogène et partant le sucre, qui arrive dans tout le système sanguin et vasculaire; c'est pourquoi le sang qui sort du foie contient plus de sucre que le sang de la veine porte; c'est pourquoi aussi dans le reste du parcours du système artériel le sang renferme une proportion de sucre sensiblement identique; c'est pourquoi enfin dans le sang veineux général, ainsi que l'ont démontré Claude Bernard et Chauveau, la proportion de sucre est variable, mais toujours inférieure à celle du sang artériel. Cela veut dire que le foie forme le sucre, et que tous les autres organes le détruisent plus ou moins rapidement.

On retrouve en effet, et c'est un fait aujourd'hui hors de doute, le sucre partout dans le sang de l'homme sain; en petite quantité il est vrai, ainsi 1 à 3 décigrammes pour 100 grammes de sang. En parcourant les divers organes, il reste invariable; en tout temps, il se brûle ou s'élimine par les reins. Les reins en laissent passer une quantité douteuse; on discute encore aujourd'hui sur la question de savoir si les urines en contiennent à l'état normal; Seegen qui l'a cherché par les procédés les plus délicats n'en a pas constaté; Abelès qui emploie des procédés encore plus minutieux semble l'avoir constaté.

Si l'élimination est si aléatoire et en si faible quantité, c'est que la plus grande partie de ce sucre est comburée et transformée en acide carbonique, qui est expiré par les poumons; mais il en reste dans le sang, même dans les périodes avancées de l'inanition. — Déjà le sucre a disparu du foie sous l'influence de la diète absolue, qu'on en retrouve encore dans le sang, et on se demande quelle peut alors en être la source? Il est probable qu'en l'absence de

la fonction glycogénique du foie, celle-ci se retrouve encore dans d'autres tissus, particulièrement dans les muscles. Des expériences de Weiss tendent à prouver que lors d'une alimentation exclusivement albumineuse, les muscles contiennent plus de glycogène que le foie; ce qui fait supposer que leur pouvoir glycogène dure ainsi plus; ce qui est certain, c'est que pendant et pour le fonctionnement des muscles leur matière glycogène est utilement employée et usée; ce sont, en effet, non les muscles qui s'épuisent par le travail, mais leurs matériaux carburés comme le sucre qui se brûlent pour former la chaleur et le travail mécanique (Chauveau).

Nous voici arrivés à la fin de l'odyssée du sucre dans l'état normal; voyons ce qu'il devient dans l'état morbide, c'est-à-dire dans le diabète.

§ 2. — Des urines diabétiques

Les urines diabétiques présentent quatre éléments importants, dont l'un est constant, c'est le sucre, qui forme la condition *sine qua non;* — le deuxième, plus éventuel, c'est l'urée; — le troisième, accidentel, c'est l'albumine; — le quatrième est mortel, c'est l'acétone; il faut ajouter à cette composition qualitative la quantité excessive, la polyurie, qui est un des premiers signes révélateurs.

1° La **sécrétion** de l'urine est en général tellement considérable qu'elle provoque des besoins incessants d'expulsion; les épreintes vésicales chez les adultes, et l'incontinence chez les enfants doivent attirer l'attention du médecin sur les urines, qui au lieu de 1 litre 1/2 s'éliminent souvent dans la proportion de 5 litres, et jusqu'à 16 et même 18 litres par vingt-quatre heures. Ces chiffres correspondent en général à la quantité de liquide prise en boissons ou contenue

dans les aliments. Les malades qui, après un contrôle exact, rendent plus d'eau par les reins, la peau ou l'intestin qu'ils n'en prennent par voie d'ingestion stomacale, paraissent la puiser dans les tissus et les liquides de l'organisme ; mais avant de conclure ainsi, il faut se rappeler que, d'après les recherches de Falk, les diabétiques rendent leur boisson bien plus tardivement que dans l'état sain.

2° **Sucre de raisin ou glycose.** — Le sucre éliminé par les urines, c'est le sucre de raisin, aussi désigné sous le nom de glycose, et de dextrose, parce que, examiné aux rayons de la lumière polarisée, il dévie le plan de polarisation à droite. Selon la gravité du diabète, on en trouve depuis quelques grammes jusqu'à 100 et même 250 grammes par litre d'urine ; ce sont là les quotités extrêmes. — Naturellement la quantité varie chez le même malade avec le genre de nourriture ; il est maintenant prouvé que la plus grande partie du sucre diabétique provient de la nourriture féculente, laquelle subit toujours une transformation en sucre. On peut donc dire que la déperdition de sucre par les urines est proportionnée à la matière amylacée des aliments, et qu'elle augmente ou diminue avec le chiffre de ces éléments nutritifs. Lorsque le diabétique s'abstient de fécules, le sucre peut disparaître entièrement des urines. Ceci veut dire que le diabétique a perdu plus ou moins complètement le pouvoir *naturel* de brûler le sucre et de le transformer en acide carbonique et en eau ; il le perd par les urines. Cette influence des aliments est telle qu'elle se fait sentir une ou deux heures après leur ingestion, et que par conséquent le dosage du sucre urinaire varie dans la même journée chez le même malade.

Il existe encore d'autres conditions qui font osciller la courbe de ces éliminations de sucre. On a noté surtout les troubles de l'innervation, les émotions morales, les états morbides du système nerveux, qui augmentent souvent la

polyurie sucrée. La fièvre au contraire la diminue ; mais ce sont les exercices actifs, qui passent pour enrayer transitoirement l'émission du sucre; ils usent en effet la matière glycogène du muscle. — Il faut tenir compte de toutes ces causes de changements avant d'établir un pronostic.

Outre le sucre de raisin on a trouvé parfois dans l'urine diabétique d'autres espèces de sucres, dont l'un s'appelle l'*inosite*, l'autre le sucre de fruits ou *lévulose*, qui, de même que le glycose, a le pouvoir de réduire la liqueur cupro-potassique et d'en précipiter le cuivre sous forme d'oxyde, mais qui en diffère parce qu'il dévie le plan de polarisation à gauche; ces données n'ont qu'une médiocre importance au point de vue pratique.

3° **Urée. — Phosphates.** — Ce qui est bien autrement important, c'est que le diabétique ne détruit pas le sucre et qu'il l'élimine ; il perd en même temps une quantité beaucoup plus marquée d'urée que dans l'état normal, sans que toutefois il y ait proportion entre ces deux déperditions ; on sait que l'urée provient de la destruction moléculaire des albuminates alimentaires ou corporels. Dans le sang lui-même, au lieu de 0,01 pour 100 on trouve neuf fois plus (Hoppe Seyler).

4° **Albumine.** — Un certain nombre de diabétiques (10 à 15 p. 100) perdent en même temps que le sucre une petite quantité d'albumine. Dans ces cas il est rare que l'albuminurie provienne d'une inflammation concomitante des reins, c'est-à-dire des tubes urinifères ou de leurs interstices. Il semble donc qu'on soit amené à invoquer une simple irritation de ces tubes et la chute de leur épithélium par le passage continuel du sucre, d'où il résulterait une perméabilité plus grande des tubes pour la partie albumineuse du sérum du sang. Mais de nouvelles recherches d'Armani, d'Ehrlich et surtout de Strauss (*Arch. de physiol.*, 1885, t. VII), ont démontré que dans les tubes contournés on

trouve une sorte d'infiltration de matière glycogène; Ehrlich l'a constaté treize fois sur quatorze cas devenus mortels, et Strauss deux fois sur six; cette imprégnation sucrée des reins n'est donc pas un phénomène commun, mais quand il existe il est bien de nature diabétique; ceci n'empêche pas de rejeter tout parallélisme ou toute alternance entre l'albuminurie diabétique et le diabète lui-même.

5° **Acétonurie, etc.** — Un élément mortel, sur lequel je n'ai par cela même pas à m'arrêter, c'est l'acétone qui, d'après Petters et Rupstein, existerait dans le sang et serait la cause du coma mortel. L'acétone ainsi que ses dérivés ou ses prolégomènes se trouvent souvent dans l'urine et constituent l'acétonurie et la diacéturie parfaitement étudiées par Jaksh. L'*acétone* est un produit d'oxydation des albuminates; l'*acide diacétique*, qui résulte dans l'organisme d'acide formique et d'acétone, donne l'une une odeur de pommes à l'urine, l'autre une coloration foncée rouge brun à l'urine traitée par le perchlorure de fer. Cette diacéturie ne paraît se rencontrer que chez les diabétiques amaigris, cachectiques, et elle annonce souvent un coma mortel.

Récemment on a remarqué aussi, comme produit d'oxydation des albuminates, une grande quantité d'ammoniaque, jusqu'à 3 à 6 grammes par jour (Hallerverden); or, comme l'urine diabétique conserve malgré la présence de cette base alcaline son caractère acide, on a recherché la cause de cette acidité; Stadelmann a indiqué un nouvel acide, et Minkowski en a décrit un autre qu'il désigne sous le nom d'acide oxybutyrique; or c'est cet acide qui serait le premier degré de l'acéturie. — Toutes ces données ont besoin de vérification.

Répartition du sucre diabétique. — Glycémie. — En 1835, Ambrosiani retira du sucre cristallisé du sang des diabétiques; d'autres chimistes avaient tenté infructueusement la même

recherche, lorsque deux ans après, Péligot (*Annales de chimie et de physique*, 1837, p. 136) fixa définitivement la composition et la formule du sucre diabétique. La quantité de sucre du sang a été déterminée par Lehman et Uhle, etc.; dès qu'elle dépasse 30 centigrammes pour 100, elle doit être considérée comme anormale.

La diffusibilité du sucre fait qu'on le retrouve dans tous les liquides sécrétés et excrétés, dans la salive, la sueur, les larmes, le suc gastrique, dans l'expectoration, dans le liquide des cavités séreuses, la diarrhée.

Parmi les organes qui contiennent le plus manifestement le sucre, se trouve le foie, qui contient certainement aussi de la matière glycogène (Frerichs, Ewald). Le corps vitré de l'œil et la lentille oculaire renferment également du sucre et de la matière glycogène. Enfin les muscles sont également pourvus, comme on le sait, de matière glycogène.

C'est surtout le foie qui est le siège de la fonction glycogénique, il fabrique plus de glycogène lorsqu'on introduit avec les aliments des hydrates de carbone; ce fait est connu depuis longtemps, mais ce qu'on ignorait, c'est que quand on ajoute à la nourriture hydrocarbonée d'un animal, par exemple d'un lapin, une certaine quantité de substance azotée, et surtout contenant du carbonate d'ammoniaque, le foie forme bien plus de glycogène; il en est de même par l'usage de l'asparagine qui favorise également la glycogénie; c'est ce qui ressort des recherches de Weiske, et des récentes expériences de Röhman (*Arch. de Pflüger*, mai 1886). — Cet expérimentateur ajoute que, contrairement au carbonate d'ammoniaque, le carbonate de soude n'exerce pas d'influence sur la glycogénie.

§ 3. — Vie du diabétique

Comment vit le diabétique? c'est la question indispensable à résoudre pour arriver à modifier sa nutrition troublée.

1° *Le diabétique ne détruit pas le sucre.* — Il y a un premier fait qui est prouvé par l'observation et par l'expérimentation, c'est que le diabétique a perdu plus ou moins complètement la faculté de transformer le sucre provenant du dehors ou des tissus corporels, et de le brûler en acide carbonique et eau. A l'aide d'un grand appareil respiratoire installé à Munich, Pettenkofer et Voït ont mesuré la quantité des gaz qui entrent et qui sortent des poumons, et ils ont pu démontrer que le diabétique absorbe moins d'oxygène, et rend moins d'acide carbonique et d'eau qu'un homme à l'état sain, prenant la même nourriture. Ce n'est pas à dire que l'oxydation du sucre soit complètement interrompue; Kulz a constaté qu'une partie seulement des fécules ingérées s'élimine sous la forme de sucre. Le même auteur a prouvé que plusieurs espèces de sucres, comme la mannite, le sucre de fruits (lévulose) et l'inosite sont susceptibles d'être décomposés dans l'organisme du diabétique, sans que par conséquent les urines deviennent plus sucrées.

2° *Le diabétique détruit souvent au contraire les matières albumineuses.* — Tandis que le malade ne sait plus, ne peut plus comburer le sucre, il détruit au contraire souvent d'une manière complète les matières albumineuses, ainsi que le prouve l'émission parfois très considérable d'urée par les urines. On avait supposé, le malade toujours altéré introduisant plus d'eau, que cet excès d'urée provenait d'une sorte de lavage des tubes urinifères des reins par suite du passage incessant de l'eau; mais c'est là une supposition, car il est des diabétiques qui tout en buvant beaucoup ne sont pas azotu-

riques, c'est-à-dire ne rendent pas plus d'urée qu'à l'état normal.

Gaethgens en comparant les mutations organiques d'un diabétique et celles d'un témoin qui se nourrit de la même façon a montré qu'il ne s'agit pas d'un excès relatif d'urée, mais d'une augmentation absolue, c'est-à-dire d'une formation exagérée de déchets provenant des matières albuminoïdes; ceci est surtout vrai pour les cas graves. On voit alors malgré la suppression absolue des fécules, et par une nourriture exclusivement azotée, persister le sucre. D'où vient ce sucre? évidemment des matières azotées elles-mêmes qui se dédoublent en urée et en sucre. — C'est pourquoi Seegen, qui a tant observé de diabétiques à Carlsbad, considère comme graves les diabètes qui résistent au régime carné exclusif, comme bénins les diabètes qui disparaissent sous cette influence. — Il est vrai qu'un diabète léger peut sans motif appréciable prendre des allures graves; il peut avoir passé inaperçu et revêtir d'emblée le caractère pernicieux. Dans ces cas, tout porte à croire que le pouvoir glycogène du foie est compromis et que les muscles eux-mêmes sont également incapables d'en former; on est dès lors en droit de conclure que ce sont les aliments albuminoïdes eux-mêmes qui forment ce sucre en se dédoublant en urée et en sucre; c'est dans ces circonstances qu'apparaissent les phosphates calcaires en excès et des sulfates qui proviennent de la décomposition des albuminates.

3° *Le diabétique peut avoir les apparences de la santé. — Signes révélateurs du diabète.* — Il est des cas, d'ailleurs très rares, où le diabète se montre brusquement sous l'influence d'une impression nerveuse, d'une cause traumatique (blessures, chocs, etc.); la plupart du temps on ne sait pas si le patient a été diabétique avant l'accident, avant l'émotion; toujours est-il que les phénomènes du diabète se montrent

d'une manière suraiguë. — Mais ordinairement il n'en est pas ainsi, la maladie passe absolument méconnue, le malade ayant toutes les apparences de la santé, souvent même un degré prononcé d'embonpoint, avec un appétit dont il se vante; c'est à peine s'il accuse quelques douleurs lombaires, de la fatigue, de la faiblesse générale et de l'impuissance relative.

4° Le diabète se révèle tantôt par les signes classiques, d'autres fois par des indices étranges et se continue par les maladies les plus graves.

a. **Signes communs.** — Les diabétiques éprouvent ordinairement une soif intense, une polyurie très marquée et une polyphagie proportionnelle; la soif inextinguible est précédée généralement par la polyurie, et celle-ci procède du sucre qui, pour se dissoudre, exige une sécrétion considérable de liquide urinaire. Il ne faut cependant pas oublier qu'il y a des diabètes graves sans diurèse bien prononcée, et avec une soif modérée. L'*appétit excessif* provient sans doute de la déperdition incessante du sucre et de la destruction continue des matières albuminoïdes. Les masses alimentaires, quoique bien digérées, ne réparent pas, mais elles servent souvent à engraisser le malade par suite du dédoublement des matières albumineuses en urée et en graisse, par suite aussi de la transformation des fécules en graisse.

b. **Indices.** — Parmi les indices, il faut signaler souvent les phénomènes les plus étranges en apparence : la sécheresse du gosier et de la langue, une sorte d'angine sèche, facile à comprendre, l'altération des gencives qui deviennent molles et saignantes, la carie dentaire, tout cela sous l'influence du sucre qui passe par la salive, s'y transforme en acide lactique, lequel compromet les divers organes de la bouche.

Dans d'autres cas la scène se passe vers la peau, qui parfois cesse de transpirer; des irritations des téguments, surtout dans les régions qui sont en contact avec ces urines sucrées et irritantes, des furoncles, des anthrax, ouvrent souvent la scène morbide.

Parfois encore les malades se plaignent de maux de tête, de migraines, d'affaiblissement physique et même intellectuel, ce qui est plus rare, de vertiges, et surtout de douleurs névralgiques dans les membres inférieurs, les sciatiques doubles étudiées pour la première fois par Worms; les altérations de la vue, les cataractes sont fréquentes, mais non encore interprétées.

c. **Maladies des poumons. — Phtisie bacillaire.** — Le diabétique devient souvent tuberculeux, et la phtisie bacillaire peut apparaître avant que le diabète soit démasqué; mais, le plus ordinairement, c'est par la phtisie qu'il termine sa pénible existence. Sur cent diabétiques, quarante-trois meurent par l'invasion des bacilles; cela est si vrai qu'on retrouve le microbe dans les poumons après la mort, et dans les crachats pendant la vie du malade (Sée). L'alternance entre les deux maladies dans la même famille constitue une démonstration absolue de leur affinité. Maintenant si on cherche à savoir pourquoi et comment le diabétique est ainsi exposé à subir l'action virulente du bacille, on est en droit d'émettre l'hypothèse suivante : le sang glycémique constitue un liquide de culture favorable au développement du bacille (Voy. chap. IV).

d. **Maladies du cœur et des artères. — Angine de poitrine.** — J'ai constaté bien souvent chez les diabétiques des lésions du cœur et des artères sous des formes diverses. Tantôt, et le plus souvent, il s'agit de cœurs gras ou de dégénérescences fibreuses du cœur avec des phénomènes d'oppression, de faiblesse générale, des intermittences et des irrégularités du

cœur et du pouls. Nous verrons au chapitre IX comment on reconnaît ces graves altérations.

J'ai trouvé plus souvent encore des hypertrophies ou des dilatations du cœur sous l'influence des athéromes et de la sclérose des artères dont la circulation défectueuse, incomplète par suite de la rigidité des parois artérielles, provoque des efforts considérables du muscle cardiaque. Enfin les malades m'ont souvent accusé des sensations précordiales, extrêmement pénibles, angoissantes, c'est-à-dire tous les signes de l'angine de poitrine; cette coïncidence est redoutable. J'ai démontré, en effet, que le plus souvent cette angine cardiaque dépend d'un rétrécissement des artères nourricières du cœur, ou artères coronaires (Voy. chap. IX), et que le cœur s'arrête par défaut de sang.

§ 4. — Comment on devient diabétique

Hérédité. — Les faits les plus positifs permettent d'affirmer tout d'abord que souvent on devient diabétique par voie d'hérédité; Frerichs l'a trouvé 39 fois héréditaire sur 400 diabétiques, Seegen 14 fois sur 100 et Schmitz 22 fois sur 104 cas. L'hérédité est tantôt directe et se fait du père ou de la mère aux enfants; tantôt elle est indirecte et provient des ascendants, tantôt des parents collatéraux (oncles ou tantes), et dans ces diverses conditions on trouve souvent dans la même famille plusieurs frères et sœurs diabétiques.

Ce n'est pas le seul genre d'hérédité, le diabète a une affinité considérable avec la phtisie bacillaire; nous savons que 43 fois sur 100 (Voy. chap. IV) il se termine par la lésion microbique des poumons; le bacille trouve dans le sang glycémique des conditions favorables à son développement; le sang sucré constitue un liquide de culture propre à la multiplication du bacille. Or, il m'est démontré par de

nombreuses observations que les deux maladies alternent en passant d'une génération à l'autre; un diabétique qui finit par la phtisie donne naissance soit à un diabétique soit à un phtisique par transmission du bacille. J'ai vu des familles, sans doute d'origine diabétique, s'éteindre par cette double parenté morbide; dans l'une le père phtisique donna naissance à un fils phtisique et à un fils qui devint diabétique; celui-ci eut deux enfants dont l'un est devenu phtisique et l'autre diabétique. — Dans une autre famille, c'est le diabète qui a ouvert la série morbide et a entraîné finalement la mort de cinq membres, dont deux par la phtisie et trois par le diabète tuberculeux. Ces tares familiales, qui se trouvent signalées par Charcot dans deux cas des plus remarquables, doivent être pris en sérieuse considération quand on cherche l'origine du diabète.

Les autres conditions du diabète semblent se résumer ainsi : — 1° le diabète atteint l'adulte plus que l'enfant et le vieillard, l'homme plus que la femme; — 2° les obèses plus que les maigres; — 3° les riches plus que les pauvres; — 4° Les habitants sédentaires des villes et certaines populations qui ont une nourriture féculente. Ces données paraissent parfaitement d'accord avec la théorie qui considère le diabète comme un défaut d'oxydation du sucre, principalement par le non-fonctionnement des muscles, ou par abus d'aliments hydrocarbonés. Que répondent les faits?

Age et sexe. — En général, il est vrai, le diabète est l'apanage des hommes de quarante à cinquante ans; mais il est loin d'être rare chez l'enfant. Sur 190 cas, Griesinger compte 6 diabètes chez les enfants âgés de moins de dix ans. Ces statistiques n'ont pas de valeur absolue; ce sont des observations recueillies au hasard, qui n'établissent pas de proportionnalité exacte, mais n'en démontrent pas moins que le diabète présente le chiffre de 1,7 sur 100 chez les petits

garçons, de 5,6 chez les petites filles. A partir de dix à vingt ans, la fréquence augmente singulièrement; dans les deux statistiques de Griesinger et de Frerichs, on note 65 cas sur 390 malades, soit près de 1 sur 10. Or, il est à remarquer que chez les enfants et les adolescents, le diabète ne reconnaît généralement aucune des causes abordables qu'on invoque pour l'adulte, et présente par cela même une grande gravité. Ces enfants maigrissent rapidement et ne ressemblent en rien aux diabétiques gras adultes; sous ce rapport ils se rapprochent des vieillards.

Dans l'enfance, ce sont d'ailleurs les petites filles qui sont le plus souvent atteintes, tandis que dans l'âge mûr, les hommes diabétiques se trouvent en plus grand nombre que les femmes; et c'est à partir de trente ans que la proportion s'intervertit; Durand-Fardel et Frerichs constatent le chiffre de 3 : 1. La théorie indiquait précisément l'inverse sur tous ces points. L'enfant ne laisse pas chômer son système musculaire et cependant il devient souvent diabétique; il prend surtout cette forme grave qu'on appelle le diabète maigre, par opposition au diabète gras de l'adulte. La femme qui mène une vie sédentaire est cependant moins sujette au diabète que l'homme qui est actif. Il y a là, comme on le voit, de grandes obscurités, et certainement des causes variées du diabète.

Obésité. — Conditions sociales. — 14 pour 100 des malades de Frerichs et 33 pour 100 des malades de Pfeiffer présentaient la corpulence; il y a là un beau thème pour établir entre l'obésité et le diabète une parenté morbide; le lien de famille serait la faiblesse ou la lenteur des mutations nutritives. En considérant la coïncidence comme plus fréquente ou réelle, on en a pris prétexte pour admettre par opposition au diabète maigre un diabète gras, mais qui malheureusement finit souvent par où l'autre commence,

c'est-à-dire par un amaigrissement formidable, particulièrement chez les femmes (Lecorché).

Goutte. — Une autre alliance pathologique a été souvent invoquée; c'est l'union du diabète avec la goutte et la gravelle; je récuse la gravelle qui n'est pas toujours goutteuse, et je relève les chiffres de Durand-Fardel qui, sur 270 diabétiques en traitement à Vichy, n'a trouvé que 16 fois la goutte et 5 fois la goutte et la gravelle; il faut convenir que les deux affections morbides ne se rencontrent pas souvent greffées sur le même individu.

Les *conditions sociales*, très complexes dans leur action, et comprenant tantôt la vie sédentaire, tantôt les influences nerveuses, souvent l'obésité, ou l'alimentation excessive prennent une grande place dans le développement du diabète qui est bien plus fréquent dans la classe aisée que chez les pauvres. — Frerichs ne compte que 60 ouvriers sur 400 malades. De plus il constate une plus grande fréquence dans certaines races, particulièrement chez les Sémites, ce qui tient évidemment à leur prédominance dans la clientèle du regretté professeur de clinique de Berlin.

Populations diverses. — Il est certain que la maladie est plus commune dans certaines contrées, sans que les circonstances climatiques y soient pour rien; pourquoi le voit-on si souvent en Italie, en Thuringe, dans le Würtemberg, en Normandie et dans certaines parties de l'Angleterre? Il est à supposer que le régime féculent et que les boissons comme la bière et le cidre jouent un rôle important dans la production de la maladie. Cantani l'affirme pour les Italiens du Sud qui font tous abus des féculents et du sucre, mais Senator objecte avec raison la rareté extrême du diabète dans les nombreuses populations qui sont vouées presque exclusivement à ce régime hydrocarburé.

Ainsi on peut devenir diabétique dans les conditions les

plus variées qui, tout en étant favorables comme l'âge adulte, le sexe masculin, l'obésité, l'aisance ou la richesse, les abus de certains régimes, échappent néanmoins à une formule générale de la causalité; aussi je dirai avec Claude Bernard qui se sert à dessein de ce mot vague : « Le diabète est un vice de nutrition. »

§ 5. — **Quels sont les organes formateurs du diabète?**

Après avoir recherché inutilement quelles sont les individualités prédisposées au diabète, il s'agit de savoir quels sont les organes qui contribuent à son développement; ce sera l'occasion d'analyser et peut-être de critiquer les diverses théories qu'on a émises sur le mode de production du diabète, qu'il ne faut pas confondre avec la glycosurie. — Est-ce l'estomac, ou le foie, ou le pancréas, ou le système musculaire, ou le système nerveux qui est en jeu?

Estomac. — Lorsque l'alimentation féculente et sucrée est en excès le diabète se produit, mais à la condition, dit Bouchardat, qu'il y ait un trouble de la digestion par suite de l'action trop énergique des ferments diastasiques sur les sucs digestifs. — Il y aurait donc une dyspepsie préalable, et en effet Senator, Pick et Haidenhain admettent une origine gastrique ou dyspeptique. Mais il est à remarquer que la plupart des diabétiques n'éprouvent ni avant ni pendant le diabète le moindre trouble digestif; ils prennent impunément une masse considérable d'aliments sans que la sécrétion gastrique soit modifiée comme quantité ou comme qualité ; il est même assez rare de trouver l'estomac dilaté malgré des repas excessifs. Durand-Fardel, sur deux cent quatre-vingt-deux diabétiques, n'a constaté que soixante-dix fois des troubles gastriques, Andral quatre fois sur quatre-vingts, et Cantani six fois sur cent soixante-huit cas ; de pareils chiffres

et de pareilles autorités suffisent pour mettre fin à la légende des diabètes digestifs.

Foie. — Le foie est naturellement incriminé comme cause de diabète. D'après l'opinion de Claude Bernard sur la transformation des hydrocarbures dans le foie, on a pensé que l'altération grave du foie, ou que l'oblitération de la veine porte doit amener le passage du sucre dans les urines; mais les faits ne répondent pas à ces prévisions. On peut administrer de grandes quantités de sucre de raisin à des malades dont la fonction hépatique est profondément troublée par suite de dégénération des cellules hépatiques, comme cela a lieu dans l'empoisonnement par le phosphore, sans que les urines contiennent une trace de sucre (Mering). Il en est de même dans la cirrhose. Valmont a sous notre direction prescrit à sept malades atteints de cirrhose atrophique jusqu'à 200 grammes de sucre sans trouver dans les urines le moindre vestige de sucre. Vulpian a fait la même observation chez les individus atteints de cirrhose hypertrophique de l'organe hépatique. Ewald a institué des expériences dans le même but et sans résultat, et il s'étonne des glycosuries observées par Lépine en pareille circonstance. — On ne peut donc pas dire qu'il y ait un diabète hépatogène; au contraire, dans la plupart des cas de diabète le foie reste intact; s'il est altéré c'est par complication, par hasard, et cette lésion est sans influence sur la production du diabète. — Le fait est bien remarquable. Lorsque, en effet, la circulation du foie est activée, comme on l'observe à la suite de la piqûre du quatrième ventricule et par l'irritation qui se transmet par les nerfs sympathiques à cet organe, il en résulte un contact multiplié entre le sang et la matière glycogène insoluble que sécrète le foie; on suppose alors un ferment qui change cette matière en sucre, et de là une glycémie. Cette hyperhémie n'est pas admise comme cause productrice du diabète par

Vulpian qui invoque une suractivité sécrétoire de la matière glycogène et la surproduction du ferment. Toujours est-il que loin d'avoir perdu ses fonctions, chez le diabétique le foie pèche au contraire par un fonctionnement trop actif, par une vitalité exubérante, de sorte qu'il n'est pas étonnant « qu'il n'y ait pas d'anatomie pathologique du foie chez le diabétique ». Bernard dit que toutes les lésions hépatiques sont consécutives, et il ajoute « que le jour où la cirrhose se produit, le diabète ne peut plus, ne doit plus exister » ; ce sont là aussi les conclusions des auteurs précités. Les observations contradictoires de Senator et de Seegen qui l'ont vu tuméfié quinze fois sur trente n'autorisent nullement à admettre l'existence d'un diabète hépatique ; il ne faut pas défigurer la découverte de Claude Bernard, et en faire le synonyme de la théorie dite *hépatique*.

Pancréas. — Dans ces derniers temps, le pancréas a été souvent mis en cause, et ses altérations ont été considérées comme ayant un rapport direct avec le diabète, sans qu'on sût d'ailleurs par quel mécanisme. On a observé trois genres de lésions ; tantôt la fonte ou la disparition de la substance sécrétoire, ou bien un état inflammatoire avec dégénérescence graisseuse des cellules glandulaires et prolifération du tissu interglandulaire, tantôt enfin des tumeurs, des calculs et des kystes, comprenant une partie ou la totalité de l'organe (Popper, Klebs, Harnack, Cantani, Lecorché, Lancereaux, Lapierre, etc.). — Sur trente diabétiques Seegen a constaté à l'autopsie treize fois un état pathologique du pancréas, Frerichs l'a trouvé vingt-huit fois sain, douze fois atrophié, Lapierre en a réuni seize observations, et Lancereaux en a recueilli dix-sept cas, qu'il considère comme le type des diabètes maigres.

Mais l'existence du diabète pancréatique a été vivement contestée par Cyr qui rattache la lésion pancréatique à la

dénutrition générale, et par Israël qui l'attribue à l'inactivité de la glande ou plutôt à l'absence de ferment saccharifiant chez les diabétiques. Le rapport de cause à effet est loin d'être nettement établi ; récemment Finckler (Voy. *Congrès de Wiesbaden*, avril 1886) tenta la ligature du canal excréteur du pancréas sans produire du sucre ; puis il nourrit ces animaux avec des fécules sans rien obtenir. Faute de raisons suffisantes, et par respect pour certains faits, il a invoqué une altération du plexus cœliaque, ce qui n'avance guère la question.

Système musculaire. — La fonction glycémique des muscles vient après celle du foie ; il n'est donc pas surprenant qu'on ait admis un diabète par fonctionnement excessif du système musculaire, par conséquent par hypergenèse de la matière glycogène.

§ 6. — Influence du système nerveux

Système nerveux. — L'influence la plus sûre des organes ou des systèmes organiques sur la production de la glycosurie et même du diabète est celle du système nerveux. Elle commença à être connue le jour où Claude Bernard en piquant le plancher du quatrième ventricule, une partie restreinte du bulbe, provoqua l'élimination du sucre par les urines. — Que du bulbe l'irritation se porte par les nerfs sympathiques sur le foie pour y déterminer une circulation plus active ou, comme le dit Vulpian, pour provoquer une hypersécrétion, peu importe ; que d'autres lésions du voisinage dans l'encéphale, près de la moelle, puissent produire le même effet ; que les lésions directes ou réflexes des grands sympathiques puissent amener au même but ; qu'une simple section de certains filets des sympathiques ou l'arrachement des ganglions de ce nom suffise, comme le disent Cyon et Aladorf,

pour déterminer l'apparition de la glycosurie sans la participation du centre cérébro-médullaire, que dans toutes ces opérations il y ait uniquement une excitation des fibres nerveuses, comme le pense Claude Bernard, ou bien qu'il s'agisse d'une paralysie des nerfs, comme l'admettent Pavy, Cyon et F. Frank, toutes ces questions pâlissent devant la découverte de Claude Bernard, devant la démonstration de la glycosurie nerveuse.

C'est lui-même encore qui interprète d'une manière plus précise ce fait étrange. — S'étant aperçu de l'impuissance de la lésion du bulbe à produire le diabète quand on coupe à la hauteur de la poitrine la moelle épinière ou les nerfs qui sous le nom de splanchniques sortent de là pour aller animer les organes abdominaux, et y régler le mouvement du sang dans les artères du foie et des intestins, Claude Bernard émit l'idée que la production du diabète nécessite l'intervention de ces nerfs vasculaires du foie; or, de ces filets vasculaires nerveux contenus dans les nerfs splanchniques, les uns opèrent la contraction des vaisseaux, les autres la dilatation active. Pavy, Cyon, Eckhard, Franck avaient pensé que cette dilatation des vaisseaux après la section de leurs nerfs était due à la paralysie des nerfs constricteurs. Claude Bernard prouva au contraire que la dilatation était due à l'intervention active des nerfs vaso-dilatateurs; or comme les nerfs splanchniques, ainsi que l'a noté Vulpian, sont surtout des nerfs dilatateurs intra-abdominaux, si on vient à les couper, la piqûre de la moelle allongée ne trouve plus ses conducteurs jusqu'au foie. — Lafont, dans ses excellentes recherches, a confirmé l'interprétation vraie de la piqûre bulbaire par l'excitation des nerfs vaso-dilatateurs, excitation qui se trahit d'ailleurs par un abaissement immédiat de la pression dans les artères du foie et de l'intestin.

Maintenant voici une autre donnée qui intéresse encore

plus le médecin; il s'agit de l'excitation centripète des nerfs vagues qui se distribuent en partie au poumon et au cœur, et contiennent pour l'organe respiratoire des filets de sensibilité; si l'on dirige l'excitation du dehors au dedans, de la périphérie vers le centre cérébral, on provoque une glycémie asphyxique en arrêtant plus ou moins complètement la respiration. C'est ce qui avait fait admettre depuis bien longtemps par Reynoso, que le diabète peut être dû à ce que la respiration étant insuffisante, l'oxygène ne peut plus brûler le sucre, lequel s'accumule dans le sang et sort par les urines; c'est le diabète par non-combustion du sucre, le diabète par hématose incomplète; c'est bien plutôt, comme l'a démontré Dastre, la glycémie par une augmentation de sucre produite dans le sang *asphyxique*. Si cette asphyxie est due non à un excès d'*acide carbonique*, comme le disait Brown-Séquard, mais à un excès d'*oxygène*, comme le prouve Paul Bert, on peut affirmer que dans l'asphyxie rapide, la quantité de sucre du sang, que la glycémie varie précisément en sens contraire de la quantité d'oxygène.

Cette même excitation des bouts centraux des nerfs vagues peut, d'ailleurs, agir autrement; elle peut gagner le centre des nerfs vasculaires et augmenter le sang dans les organes de l'abdomen, par conséquent du foie, et produire ainsi une glycémie par action réflexe.

Une dernière circonstance des plus curieuses est relative à une excitation continue des nerfs appelés dépresseurs de la circulation et découverts par Cyon et Ludwig; leur excitation centripète provoque la glycosurie en accumulant le sang dans le foie. Or, cette excitation part souvent de la membrane interne du cœur ou de son muscle; les irritations insidieuses, inconscientes de l'endocarde ou du myocarde, peuvent déterminer, en se propageant au bulbe, une activité

des nerfs vaso-dilatateurs, produire une congestion du foie et la glycémie.

Ainsi : 1° excitation du bulbe par piqûre, c'est-à-dire excitation directe des nerfs vaso-dilatateurs du foie, voilà le fait dominant la glycémie hépatique; 2° excitation centripète des nerfs vagues, d'où glycémie asphyxique, ou glycémie réflexe par vaso-dilatation du foie; 3° excitation centripète des nerfs dépresseurs de la circulation, et suivie également d'une dilatation vasculaire, quel que soit le point de départ de l'excitation, dans le cœur, par exemple; 4° on peut y ajouter aussi l'effet des excitations réflexes des nerfs périphériques sur le bulbe, et on aura toutes les formes de la glycosurie nerveuse; 5° c'est à ces actions sur le *sang* et sur les nerfs qu'il faut rapporter aussi les glycosuries résultant des empoisonnements par le curare, le chloroforme; 6° enfin, je ne sais quel rôle est réservé à l'action mystérieuse des cellules de nos organes; cette action inconnue n'en est pas moins indubitable, car il est des diabètes qui échappent à toute influence nerveuse. D'ailleurs, la plupart de ces effets nerveux ne sont pas durables; la répétition de ces opérations est nécessaire, Claude Bernard le dit formellement, pour maintenir ces glycosuries, c'est-à-dire pour former la glycémie permanente, le diabète.

Si maintenant on cherche l'application de la glycosurie expérimentale à la médecine clinique, on arrivera à certaines données qui présentent un intérêt réel. En consultant les véritables cliniciens, nous apprendrons ceci : les émotions violentes, les chagrins, le surmenage intellectuel, ont une influence incontestable sur la production de la glycémie diabétique. Mais, hélas! qu'y faire? Nous ne sommes pas à même d'agir sur les causes passées, sur les impressions psychiques à venir, ni de prévenir le retour des peines morales, ni même de forcer au repos de l'esprit.

Dans un certain nombre de diabètes, on a noté la coïncidence de la glycémie avec les maladies cérébrales proprement dites, avec la *paralysie générale* et d'autres affections mentales; Clarke, Seegen, Schmitz, Westphal, Frerichs, Eulenberg, etc., ont insisté sur ces faits. Au cours de l'*épilepsie*, il se manifeste aussi des urines sucrées, mais passagèrement après les accès; il est rare qu'il en résulte un véritable diabète, malgré la localisation habituelle de l'épilepsie dans la moelle allongée, et par conséquent au foyer des nerfs vaso-moteurs des organes abdominaux, du foie en particulier.

Dans trente cas sur soixante-quinze diabétiques qui avaient présenté pendant la vie des troubles nerveux, Frerichs a trouvé à l'autopsie des lésions diverses du cerveau ou de la moelle allongée, telles que : apoplexies, méningites, tumeurs, kystes, dont un grand nombre siégeaient au voisinage du bulbe ou bien des altérations des petites artères du plancher du quatrième ventricule.

Le diabète est aussi apparu dans des cas où il paraissait y avoir une excitation réflexe des centres nerveux par suite d'une lésion des nerfs périphériques, surtout de la troisième paire des nerfs de l'œil ou du sciatique, ainsi qu'après les névralgies de la tête ou des membres inférieurs.

On a remarqué, enfin, que le diabète pouvait se produire à la suite de blessures, de chocs, de contusions de la tête ou bien encore du foie, de l'estomac. Ces commotions cérébrales directes du centre nerveux, ces traumatismes de la région abdominale ont été incriminés souvent, mais rien ne prouve que certains malades n'aient pas été atteints préalablement; on comprend, en effet, dans ces cas, la production de la glycosurie temporaire; on ne saisit plus la genèse du diabète. Claude Bernard a fait nettement ressortir ces influences passagères du système nerveux, insuffisantes pour faire le diabète.

CHAPITRE VII *BIS*

HYGIÈNE ALIMENTAIRE ET MUSCULAIRE DES DIABÉTIQUES

§ 1. — **Indications du régime**

Le point de départ des diabètes gras ou maigre, bénin ou grave, quelles que soient ses formes et ses variations au début, se trouve toujours dans la glycémie, c'est-à-dire dans l'exagération de la quantité de sucre contenu dans le sang; celle-ci se traduit en général par 0,22 à 0,44 p. 100, tandis que le sucre urinaire présente des oscillations bien plus considérables et varie de 2 jusqu'à 20 pour 100 sans qu'il y ait d'ailleurs au point de vue de leur richesse en sucre le moindre rapport de proportionnalité entre le sang et les urines. Les sources du sucre hématique sont indiquées; nous savons que le sucre est préparé par les actes digestifs, qu'il passe directement par la veine porte dans le sang, qu'il prend dans le foie la forme de matière glycogène, nouveau prélude du sucre, que cette même substance glycogène se trouve dans les muscles, que le sucre circule avec les globules du sang pour se déposer ensuite dans les tissus, les épithéliums, les cartilages. — Tous ces phénomènes ont lieu dans le diabète comme dans l'état normal; les substances glycogènes sont faciles à démontrer dans le sang, dans le foie, dans les muscles du diabétique; mais c'est surtout le foie qui est le grand réceptacle des hydrates de carbone (fécules et sucre) qui laisse un passage facile au sang, lequel s'en imprègne rapidement; cette circulation du sang

se trouve facilitée certainement sous l'influence du système nerveux central, par les nerfs dilatateurs des vaisseaux, comme elle est favorisée aussi dans les muscles, par l'excitation nerveuse, dans leur période d'activité. Mais à une période avancée du diabète il n'en est plus de même. Frerichs ayant témérairement, quoique sans accident fâcheux, piqué le foie, a retiré un fragment minuscule du tissu et constaté que dans les diabètes très avancés, la fonction glycogénique de l'organe s'éteint graduellement, que par conséquent dans ces conditions le sucre provenant de l'intestin franchit pour ainsi dire le foie sans obstacle pour inonder directement le sang, sans avoir passé par l'état de matière glycogène; Kuhn a pu, chez un diabétique, confirmer ce fait après un repas féculent ou sucré et constater le sucre dans les urines déjà au bout d'une demi-heure à une heure. Tout ceci prouve que le diabète constitue, jusqu'à une période avancée, une hyperglycémie, c'est-à-dire une fonction glycogène naturelle exagérée.

Mais ce n'est pas la seule caractéristique du diabète. Le diabétique vit autrement qu'à l'état sain; il n'oxydera plus le sucre, ou il s'arrêtera dans la combustion du sucre à des degrés intermédiaires, sans pouvoir le transformer en acide carbonique. Je ne sais s'il y a là une nutrition retardante; s'il en est ainsi l'apport de l'oxygène devrait tout modifier, tout amender, ce qui n'est pas; ce que je sais, c'est qu'il existe une nutrition profondément modifiée; les cellules organiques ne détruisent plus le sucre, et par contre, elles décomposent trop souvent les matières albuminoïdes du dehors et du dedans, c'est-à-dire de l'alimentation et de la trame organique; ce qui le prouve, c'est qu'elles se décomposent à leur tour et cela d'une manière complète, c'est que dans la plupart des cas il se forme un excès d'urée qu'on retrouve dans les urines; c'est une azoturie avec glycosurie.

Comment remédier à cet état? Existe-t-il un moyen d'atteindre la cellule vivante dans ses fonctions nutritives, trophiques comme on dit? C'est une visée théorique, tandis que la première indication se trouve remplie par le régime, qu'on peut modifier, et par la fonction musculaire qu'on peut diriger; ce sera le rôle de l'hygiène alimentaire et musculaire. Il n'y a pas d'autres moyens à mettre en usage, qui aient fait leurs preuves.

Voici en effet que pour réaliser ce problème fondamental, certains médecins physiologistes comme Pavy, Schiff, attribuant la glycogénie à l'action d'un ferment anormal, destiné à transformer la matière glycogène en sucre, ont préconisé les antiferments, l'acide phénique, l'acide salicylique, l'iodoforme; ces médications ont subi l'épreuve clinique; or, je les déclare, surtout l'acide salicylique et le salicylate de soude pour lesquels je devrais avoir quelque tendresse, comme des remèdes non seulement inutiles, mais dangereux en raison de l'état de faiblesse qu'ils provoquent ou qu'ils augmentent. Les préparations salicyliques agiraient comme antiseptiques sur un ferment hypothétique, mais certainement comme antinutritifs sur un organisme déjà profondément débilité, et dans un état d'hypotrophisme.

Jusqu'ici donc un seul mode de traitement subsiste, qui consiste à régler la glycogénie du foie ou des muscles en réduisant les apports hydrocarburés ou en facilitant par la musculation la destruction du sucre. Mais en remontant plus haut dans l'histoire du mécanisme de la glycogénie hépatique, nous avons appris par Claude Bernard que cette formation de glycogène est elle-même sous l'influence de la circulation hépatique, laquelle dépend à son tour de l'état d'excitation du centre des nerfs dilatateurs, c'est-à-dire de l'excitation de la moelle allongée. On est parti de cette merveilleuse découverte pour inventer ou consacrer des médi-

caments calmants destinés à réfréner le système nerveux ou à modérer la circulation ; on a préconisé l'opium, qui est encore très en vogue en Allemagne, la valériane dite antinerveuse, le bromure de potassium qui a reparu avec éclat dans ces derniers temps (Félizet), le chloral qui a réussi à Eckhard à supprimer le diabète expérimental, le haschich et la belladone, et enfin même les antiques vésicatoires, les sétons, les cautères à la nuque, pour décongestionner le cerveau, ce qui est de pure fantaisie; nous sommes d'accord avec Frerichs après de consciencieux essais pour abandonner ou même pour condamner ces médications hardies, qui sont les unes débilitantes, les autres, comme les révulsifs de la peau, simplement légendaires. De tous les médicaments vantés jusqu'à ce jour nous ne retenons que les alcalins qui rentrent dans la catégorie des moyens d'activer les combustions du sucre (et trouveront leur place à l'article Boissons), puis peut-être l'arsenic qui est un poison stéatogène, c'est-à-dire un moyen d'enrayer la fonction hépatique en faisant dégénérer le foie en graisse.

§ 2. — Suppression ou réduction des aliments glycogènes

Maintenant que la question pharmaceutique est simplifiée ou même jugée, nous aurons à nous préoccuper des trois questions suivantes : — 1° réduire au minimum ou même au néant les substances alimentaires saccharifères (fécules et sucres); — 2° porter au maximum physiologique le régime carné; — 3° chercher les moyens de remplacer les aliments hydrocarburés; — 4° activer la fonction musculaire pour augmenter la destruction du sucre. Ce sera l'objet du paragraphe 6.

Il est une donnée acquise empiriquement à la science par Rollo, consacrée par Bouchardat, qui professait la théorie

digestive, reconnue fausse par Claude Bernard lorsqu'il découvrit l'influence du système nerveux sur la glycogénie hépatique, c'est qu'en restreignant dans la limite du possible l'apport des aliments saccharigènes ou saccharifères, on voit la glycosurie ou le diabète diminuer dans des proportions considérables ou même disparaître entièrement. Mais on se demande s'il est possible de vivre d'une manière continue avec un régime exclusivement carné, sans les aliments hydrocarburés, c'est-à-dire sans pain, sans féculents, sans sucre, pourvu qu'ils soient remplacés par la graisse. En supposant même qu'un pareil régime puisse être continué impunément, on se demande à quoi il peut servir, si ce n'est à diminuer temporairement le chiffre du sucre urinaire. Voilà les questions qui attirent depuis longtemps l'attention des médecins, qui préoccupent les malades et qui viennent récemment encore d'être le sujet d'intéressantes discussions au Congrès de Wiesbaden (avril 1886). Les cliniciens les plus sévères, comme Frerichs, Naunyn et je prends la liberté de me compter dans cette catégorie, s'abstenant de toute conjecture, considèrent le régime carné graisseux systématique, c'est-à-dire l'usage des viandes ou des albumines largement combinées avec la nourriture grasse, comme parfaitement inoffensif, comme entièrement suffisant pour permettre une large réduction ou même la radiation presque complète de l'alimentation amylacée et sucrée. — Ewald, puis Alb. Hoffman et de Mering ont soutenu qu'il est impossible à un malade de persévérer au delà d'un mois; à cela je réponds avec Frerichs et Hertzka (de Carlsbad) que non seulement la prescription peut être continuée des mois ou même des années (si j'en juge par mon expérience personnelle) mais qu'elle continue imperturbablement à produire les mêmes effets favorables, si bien que, quand on dépasse la minime ration de pain ou de féculents, si on se relâche

trop de la sévérité du régime, tous les accidents diabétiques reparaissent. On pourra manœuvrer de façon à vaincre les difficultés et les dangers de cette médication alimentaire, nous verrons par quels moyens détournés.

Voici maintenant la seconde objection. Les médecins éclairés comme Ewald, Lecorché, soutiennent qu'on ne guérit point la maladie par ce traitement alimentaire et qu'on ne traite qu'un *symptôme* en diminuant le sucre urinaire. La réponse est facile à faire. Si ce symptôme tient sous sa dépendance tous les autres phénomènes de la maladie, si c'est le maître symptôme que je supprime en faisant cesser du même coup la soif, la polyphagie, l'obésité si fallacieuse, et surtout la faiblesse générale, en un mot tous les accidents, et même les lésions les plus graves de la maladie, pourquoi négliger cet ensemble de phénomènes qui constituent le véritable état morbide, et le seul sujet de plaintes du patient.

On peut bien craindre que le malade ne soit éternellement condamné à ce régime sous peine de rechute; si après avoir vu diminuer ou disparaître le sucre, il recommence à vivre de la vie commune, il est certainement exposé au retour de tous les accidents et ramené aux tristesses de la monotonie culinaire; mais existe-il un moyen de guérison plus complet, ou même aussi compatible avec une longue existence? s'il en est un seul, c'est à lui qu'il faudra recourir; sinon revenir à la formule alimentaire aujourd'hui traditionnelle, mais susceptible d'amendements; on obtiendra ainsi par prolongation ce qu'on peut appeler une guérison conditionnelle. — Toutefois cette guérison même relative peut manquer d'une manière absolue. En d'autres termes le régime carné, doublé ou non des graisses peut avoir ses inconvénients et ses revers.

§ 3. — Utilité de l'alimentation carnée en général — Son insuffisance et ses insuccès dans certains diabètes

L'alimentation azotée, riche en viandes et en albuminates de toute espèce n'a plus à faire sa preuve théorique et pratique. — La clinique nous a enseigné l'utilité de ce régime, surtout additionné de graisses; chez le fameux diabétique de Pavy, qui fut suivi, pesé et analysé chaque jour pendant deux mois sous l'influence des divers régimes, on put constater la diminution immédiate du sucre urinaire chaque fois qu'il fut soumis un ou deux jours à l'usage exclusif de la viande. Cette alimentation est donc indiquée cliniquement; elle l'est en théorie, parce que le foie n'a pas seulement pour fonction de former la matière glycogène sous l'influence des aliments amylacés, mais parce qu'il a encore le pouvoir de dédoubler les matières albuminoïdes, telles que la chair musculaire, en graisse d une part, et en matière glycogène d'autre part; il en résulte lorsqu'il y a suractivité de cette fonction du foie, une double conséquence, à savoir, l'obésité qui est si fréquente au début du diabète, et une désassimilation excessive de l'albumine provenant du dehors par les aliments, ou du dedans par nos tissus qui tombent en déchéance. — Les aliments azotés ont donc pour but de combler le déficit albumineux, d'empêcher la dénutrition générale azotée, en même temps qu'ils suppriment un des facteurs de la formation du sucre dans l'organe hépatique en se substituant aux aliments saccharifères.

Comment se fait-il donc que ce régime si bien indiqué ne réussisse pas toujours? Comment reste-il sans effet chez les enfants diabétiques, chez les individus profondément affaiblis, ou très amaigris? Il est à supposer qu'en pareil cas la fonction du foie, qui consiste à décomposer les matières

albuminoïdes ne peut plus suffire pour reconstituer les tissus corporels albumineux qui sont déjà perdus, et éliminés sous forme d'urée ; le foie continue à user les aliments albumineux pour faire beaucoup du sucre et peu de graisse, et, ce qui reste de ces aliments ne peut plus s'annexer en quantité suffisante pour refaire la charpente corporelle; c'est donc dans le diabète maigre que le régime carné échoue. Dans le diabète gras, cette alimentation suffit pour empêcher le développement excessif du sucre, tout en réparant les éléments azotés du corps, qui sans cela se détruisent si facilement à l'époque première de la maladie. — C'est donc dans le diabète gras, et plus encore dans le diabète sucré et azoturique, que la médication azotée réussit.

Pour expliquer ces différences d'action du régime spécial on a cherché récemment (Congrès de Wiesbaden) à distinguer le diabète en deux genres, qui ne sont pas toujours ni gras ni maigre; un diabète névrogène, accidentel, qui réclame le régime azoté et guérit ainsi, si on y adjoint l'opium ou l'acide salicylique; l'autre diabète est *constitutionnel*, d'un pronostic douteux, généralement plus long et exigeant l'emploi des moyens réconfortants; voilà la distinction peu explicite établie par Hoffman, et elle se trouva immédiatement réduite à néant par Finkler qui dit que tous les diabètes sont d'origine nerveuse. — La lumière n'est pas faite sur les théories, mais elle est faite en pratique, car nous savons, comme le régime azoté réussit dans la plupart des cas quelle que soit leur origine, qu'il doit et peut être tenté impunément, souvent même avec des effets inespérés.

Cela posé, nous chercherons les moyens d'atténuer la rigueur de ce régime azoté, et de remplacer autant que possible les aliments hydrocarbonés par des équivalents ou des correctifs.

§ 4. — Des graisses pour suppléer aux substances amylacées

Il y a un seul moyen de suppléer aux aliments hydrocarburés qu'on proscrit, c'est la graisse; il y a, dit-on, plusieurs moyens de les remplacer par des équivalents.

Il ne suffit pas, ainsi que je l'ai indiqué dans mon *Traité des dyspepsies*, qu'une alimentation introduise dans l'organisme les matériaux albuminoïdes nécessaires à la réparation des pertes de l'organisme, il faut aussi qu'elle lui fournisse le carbone nécessaire à l'entretien des combustions vitales. Or la quantité de carbone contenue dans une livre de viande est parfaitement insuffisante pour couvrir le déficit en carbone chez l'homme sain, à plus forte raison chez le diabétique qui perd, sans qu'elle soit utilisée et comburée, la plus grande partie de la glycose provenant des aliments féculents ou sucrés. Le moyen le plus sûr de parer à ces déperditions de carbone c'est l'usage des graisses; il ne s'agit que de les rendre digestibles et assimilables, et cette tâche peut être remplie. Si on arrive à les faire absorber et pénétrer dans le sang, on peut recouvrer une grande partie du déficit de carbone; la dose physiologique nécessaire de graisse est de 70 à 80 grammes, dans l'état diabétique il faudrait au moins le double; or 100 grammes de graisse représentent 240 grammes de matières amylacées au point de vue de la production de la chaleur et par conséquent des forces; avec 160 grammes de graisse on arriverait à peu près à remplacer les 500 grammes d'hydrocarbures la ration physiologique. — Qu'on ne craigne pas d'ailleurs de voir servir ces corps gras à l'engraissement et s'annexer à l'organisme, ils se brûlent et ne servent qu'à fournir le carbone manquant par l'absence ou l'insuffisance des autres substances ternaires. — Ils remplissent encore un autre but bien autrement important, ils

constituent, ainsi que l'ont démontré tous les physiologistes depuis Voït et Pettenkofer jusqu'à Debove compris, des aliments d'épargne, en ce sens qu'ils enrayent la destruction des éléments albuminoïdes ; cette fonction des graisses a une grande valeur pour le diabétique qui use et perd sans cesse ses tissus organiques ; la graisse vient donc de toutes façons au secours du régime carné, soit pour compléter son action alimentaire, soit pour préserver la trame organique de ses incessantes mutations. — Seegen dit bien que le foie peut transformer les graisses en sucre, mais il ajoute que sa fonction glycogénique n'est pas augmentée ; donc, s'il se forme du sucre il est éliminé directement, et la maladie n'est pas aggravée.

Parmi les corps gras on distingue les huiles végétales, les graisses neutres animales, le beurre et la crème. Si l'huile de foie de morue était plus acceptée par l'estomac, elle serait aussi et plus que les autres graisses, accessible aux sucs biliaire et pancréatique, chargés de l'émulsionner, c'est-à-dire de la diviser moléculairement pour la faire pénétrer dans la muqueuse intestinale; elle aurait de plus, comme les graisses y sont principalement à l'état d'acides gras, l'avantage de pouvoir se combiner facilement avec la potasse et la soude qui se trouvent dans le liquide intestinal et de former des savons faciles à absorber; mais la porte d'entrée, l'estomac, est difficile à franchir pour l'huile de morue, et les malades ne sauraient en continuer l'usage; aussi Senator a imaginé des savons acido-graisseux.

L'huile d'olive, les graisses qui entourent la viande sont nécessaires, le beurre est indispensable ; on sait qu'il est constitué par ces corpuscules gras qui se trouvent en suspension dans le lait; on sait aussi depuis les travaux de Chevreul qu'il est formé d'oléine et de butyrine, et, d'après Bromeis, de margarine; c'est le meilleur des aliments gras,

à la condition qu'il ne soit pas le produit artificiel de margarine et de lait.

Outre le beurre on peut mettre en usage la crème qui est un mélange de beurre, de caséine et de sérum ; on a même institué pour les diabétiques une véritable cure de crème. — Voilà la série de corps gras destinés à suppléer aux substances amylacées. — Voyons maintenant quelle est l'action des sucres.

§ 5. — Du sucre et de ses effets sur le diabète

Quelle est l'action du sucre sur le diabète ? Des travaux de Worm-Müller (*Arch. Physiol.*, t. XXXVI) il résulte que chez un individu sain le sucre de raisin passe rapidement dans les urines et disparaît de même; mais tandis qu'à l'état normal, il ne passe que 0,92 pour 100, chez le diabétique avéré il s'élimine 11,8 pour 100 du sucre introduit ; toutefois les différences sont souvent à peine marquées (Kulz).

La lévulose (ou sucre de fruits) ne passe pas dans les urines, et n'augmente pas le sucre de raisin du diabétique. Ce fait est d'autant plus intéressant qu'il prouve, contrairement à l'opinion de Claude Bernard, que le sucre de raisin de l'urine des diabétiques n'est pas toujours le résultat de la glycogénie hépatique. Après l'ingestion de la lévulose, la glycogène augmente dans le foie, c'est certain, et cependant le chiffre du sucre ne s'élève pas dans l'urine des diabétiques. Il est donc probable que, d'une manière générale, le sucre ingéré avec la nourriture s'élimine directement par les urines, et que, relativement au passage de sucre de raisin, le diabétique peut se comporter presque comme un individu sain (Kulz).

Il en est tout autrement par l'emploi des fécules. Tandis qu'un individu sain qui a pris des fécules n'élimine jamais

de sucre de raisin, le diabétique a cela de caractéristique, qu'après l'usage de l'amidon cru, difficilement attaquable dans l'intestin, il ne rend le sucre qu'au bout de quelques heures, tandis qu'en consommant de la fécule cuite, par exemple du pain, il sécrète déjà du sucre de raisin au bout d'une demi-heure. Le foie, d'après W. Müller, a perdu la faculté de retenir le sucre qui lui arrive après la transformation de la fécule en sucre dans la cavité intestinale, de sorte qu'une partie de ce sucre apparaît tout d'abord dans les urines sous la forme de sucre de raisin.

Considérés d'une manière spéciale, les sucres se comportent différemment. Le sucre de canne commence par se transformer en glycose et lévulose, celle-ci est assimilée entièrement, tandis que la glycose passe plus ou moins complètement par les reins. — Il en est de même du sucre de lait qui, d'après lui, forme sans qu'on sache comment, du sucre de canne (Kulz).

On peut conclure de là que les sucres ne peuvent pas remplacer les fécules, que le lait lui-même est suspecté, et qu'enfin il faudra chercher ailleurs les auxiliaires ou les remplaçants des hydrates de carbone.

§ 6. — Moyens naturels et artificiels de réduire l'alimentation hydrocarburée

Des pains de diabétiques. — On a cherché par tous les moyens naturels et artificiels, à réduire ou à remplacer l'alimentation hydrocarburée sans nuire au malade ; la suppression du pain a été la question la plus grave. Elle domine, surtout en France, toute l'alimentation, et nos diabétiques ne se soumettent que difficilement à la privation de cet aliment. Comme la farine de froment contient de 49 à 72 pour 100 d'amidon, on a songé, dans tous les pays, à faire des pains

qui contiennent le minimum de fécule. Le pain de gluten, imaginé par Bouchardat, est le premier en date; il l'appelait ainsi parce qu'il cherchait, par le lavage, à enlever l'amidon tout en laissant à la farine son gluten. Or, dans un mémoire plein d'intérêt, annexé au livre de Claude Bernard sur le diabète, Boussingault, analysant divers échantillons de pain de gluten, arriva à constater que certains contiennent jusqu'à 61,9 p. 100 d'amidon avec 22,9 de gluten, tandis que le pain de boulanger ne contient que 55,8 avec 7 de gluten; le mieux partagé c'est le biscuit rond de gluten qui renferme cependant encore 40,2 d'amidon contre 44,9 de gluten.

On s'explique ainsi pourquoi le malade de Pavy a rendu plus de sucre par les urines lorsqu'il était soumis à l'usage du pain de gluten qu'en prenant du pain ordinaire. — On voit, en effet, comme le fait remarquer Boussingault, « que 73 grammes de pain des boulangers de Paris n'introduisent pas plus d'amidon dans une ration que 100 grammes de biscuit de gluten, sans être, comme le gluten, léger, friable, sec, difficile à manger », et j'ajoute, fade et mal supporté. Peu importe, d'ailleurs, qu'à poids égal il renferme plus de substance azotée; la difficulté n'est pas là, car on peut avec bénéfice remplacer l'élément azoté du gluten par la viande; la difficulté est dans la restriction de l'élément féculent.

Le pain de son qui renferme plus de 40 pour 100 d'amidon est passible des mêmes reproches. Il est plus difficile à digérer que le pain ordinaire, à cause de la cellulose qu'il renferme en forte proportion.

Pavy a imaginé un pain d'amandes, préparé avec la pâte d'amandes débarrassé de son sucre et de sa dextrine par le lavage à l'eau bouillante acidulée; le résidu renferme 25 pour 100 d'émulsine (matière albuminoïde) et une proportion double de matières grasses; c'est encore là un produit

théorique. — D'après toutes ces recherches, il vaut donc mieux ou prescrire une petite quantité de pain ordinaire, ou le remplacer par des substances non féculentes.

Comparaison des pains, des légumes et pâtes, au point de vue de la fécule. — Or voici le résultat des analyses de Mayet pratiquées au point de vue du sucre sur plusieurs aliments féculents. En tant que légumes ou entremets, on peut citer comme moins sucrés que le pain, dont 100 grammes renferment 60 grammes de sucre, les lentilles cuites qui contiennent 22 grammes environ de sucre, les haricots, avec 16 grammes, la purée de pois avec 15 grammes, le riz et les pommes de terre avec 8 grammes.

Boussingault arrive, d'après des recherches analogues et comparativement faites sur les échaudés, la brioche, les lentilles, les pois, les pommes de terre, à conclure que ce sont les pommes de terre qui contiennent le moins de fécule ; l'amidon n'y est représenté que par 23 parties et 73 parties d'eau, de sorte qu'à 100 grammes de pain de gluten on peut substituer sans inconvénient soit 74 grammes d'échaudé, soit 73 grammes de pain ordinaire ou 97 de brioche, 53 de vermicelle ou de sagou ou de riz, 82 de haricots, 72 de lentilles ou de pois et 173 de pommes de terre. — Il en résulte ainsi, pour ce qui est des pâtes, que si un potage renferme 44 grammes de vermicelle par litre, on trouvera dans chaque portion $7^{gr},31$ de substance amylo-sucrée, tandis que dans le potage au gluten, cette substance monte à 9 grammes.

Légumes herbacés. — Les légumes herbacés sont à classer ainsi : les uns sont riches en albumine végétale, ce sont les choux, le cresson, les asperges, les champignons et truffes (Gautier) ; les autres contiennent du mucilage et des sels, ce sont la laitue et la chicorée, les épinards et les artichauts, les haricots verts, le céleri, etc., qui contiennent de 8,7 à 96,2 d'eau. — D'autres comme la betterave, les carottes et les

navets, sont assez riches en inosite et en sucre, 6 à 8 pour 100. — Tous ont une teneur assez élevée de sels de potasse et de chaux, particulièrement les betteraves (6,5), les épinards (5,5), les pommes de terre (3,2), les choux (2,6). — Le dernier groupe est constitué par les légumes riches en acide surtout en acide oxalique (oseille, tomate).

Fruits. — Les fruits ont une composition variée et complexe; ils renferment tous du sucre, de la cellulose, des gommes et des acides. Il en est, comme les prunes, les cerises, et les abricots qui ont de 24 à 16 pour 100 de sucre (Boussingault). — La plupart présentent les acides sous forme de malates; les racines sous forme de tartrates, les oranges et le citron en tant que citrates. — On a pensé que ces sels alcalins pouvaient faire pardonner leur qualité sucrée, surtout si le sucre consiste en pectine.

Ces notions préliminaires étaient utiles à rappeler au moment d'édifier ces fameux tableaux culinaires, que je ramène aux points principaux.

§ 7. — Cartes culinaires de Dickinson et de Bouchardat

ALIMENTS PERMIS	ALIMENTS PROHIBÉS
Soupes. — Soupes sans farine, ni légumes interdits. Bouillons gras ou à l'œuf. Jus de viande.	
Viandes. — Viandes fraîches sans exception. Viandes fumées, pourvu qu'elles n'aient pas été préparées au sucre. Charcuterie, saucissons, jambon, etc.	
Gibier, volaille.	
Poisson frais ou fumé, marée en général, huîtres, crustacés.	
Graisses, beurre, huile.	Pain, farine et farineux.
Œufs, fromages.	Sucre et miel.

ALIMENTS PERMIS	ALIMENTS PROHIBÉS
Légumes verts cuits, choux fleurs, épinards, choux, choux-raves, haricots verts, asperges.	Légumes et aliments farineux, arrow-root, sagou, tapioca, farine d'orge ou d'avoine, pommes.
Légumes verts non cuits, laitue, cresson, endives, salsifis, raifort.	Légumes et racines; raves blanche et rouge; oignons, radis et céleri.

FRUITS

Fruits contenant de la pectine, les baies, les poires et les pommes.	Tous les fruits doux et confits.

BOISSONS PERMISES	BOISSONS PROHIBÉES
Eau, soda, eau de seltz, eaux minérales de table.	
Thé, café, cacao sans sucre.	Petit-lait, lait écrémé, chocolat.
Toutes les liqueurs spiritueuses non sucrées, cognac, rhum, whiskey.	Champagne, vins mousseux et limonades.
Vins, bordeaux, bourgogne, vins du Rhin ou de la Moselle.	Porto, madère; tous les vins et toutes les liqueurs sucrées.
Eaux alcalines (Voy. § 8).	Bière et cidres.

Menus modifiés. — Ces menus proposés par Bouchardat et Dickinson se correspondent assez exactement. Pavy admet, mais avec restriction, les aliments suivants : raves, haricots verts, choux-fleurs, asperges, choux, noix, olives. — Il permet la crème ainsi que l'albumine, mais ne provenant pas du lait, lequel doit être réduit à une très petite dose. — Seegen ne défend pas absolument le pain, ni les fruits rouges, ni les oranges, ni les amandes. — Le régime le plus sévère est celui de Cantani, qui recommande au malade de ne prendre à tous les repas que de la viande, du poisson et de la graisse; toutefois il fait une exception pour le beurre parce qu'il contient toujours des traces de sucre de lait; ces prescriptions

et interdictions doivent être observées au moins trois mois et dans les cas graves jusqu'à neuf mois. — Si depuis deux mois le sucre a disparu des urines, Cantani permet peu à peu des légumes verts, puis le fromage, puis les amandes; quelques semaines plus tard les fruits rouges et les oranges, plus tard encore les pois et les haricots verts, ainsi que les tomates et les melons. Enfin, quinze jours après, on peut tenter l'usage du lait, des soupes au lait et finalement les farineux. Heureusement voilà un pathologiste moins sévère; c'est During qui a le soin de ménager l'estomac et de ne recommander que les aliments faciles à digérer, parmi lesquels il place en première ligne le lait, le pain blanc durci, ou une soupe au riz, ou la semoule sans beurre; 250 grammes de viande par jour, pas plus; mais de temps à autre des viandes salées ou fumées, et toujours des compotes de fruits.

§ 8. — **Eaux minérales. — Cures de lait. — Divers pseudo-aliments**

Eaux de Vichy, de Carlsbad. — Il y a quarante ans, Mialhe, considérant que dans le diabète, le sang tend à perdre son alcalinité par suite de l'accumulation des acides de la peau, c'est-à-dire par l'absence de sueurs, le sucre n'y trouve plus à se comburer; de là l'utilité des alcalins destinés à faciliter l'oxydation du sucre. Frémy, arrosant un arbre avec une solution alcaline, constata qu'il ne donnait plus de fruits sucrés; tous ces faits présentaient un véritable intérêt. Mais la théorie de Mialhe, basée sur la suppression des sueurs était fausse; l'utilité de l'alcalinisation n'en resta pas moins dans la pratique. Comme l'a dit Brouardel dans sa thèse d'agrégation, presque tous les médecins, laissant de côté les idées théoriques, reconnaissent la valeur du traitement alca-

lin dans le diabète. Toutefois les expériences de Gaethgens ne démontrèrent qu'un seul fait, la diminution de poids corporel du *diabétique*, mais non du témoin, sous l'influence du bicarbonate de soude. — Mais les effets des alcalins ne sont pas à comparer à ceux des cures thermales qui ont à leur avoir toutes les circonstances auxiliaires, le grand air, le repos, la distraction et la discipline hygiénique. Durand-Fardel a bien décrit les effets de la cure thermale qu'il ne faut pas confondre avec l'usage des alcalins.

Sous l'influence de l'eau minérale, la soif, la polyurie et la sécheresse de la bouche disparaissent rapidement; la polyphagie résiste plus longtemps, mais le dégoût des aliments disparaît; les éruptions de la peau, surtout celles qui s'accompagnent de démangeaisons, cessent rapidement. Ces eaux semblent agir en modérant l'action glycogénique du foie; c'est peut-être en *diminuant* les mutations organiques et si fréquentes si graves. L'ingestion de l'eau chaude en quantité n'est-elle pas utile (Glos)? Chez les diabétiques, l'action digestive de l'eau n'y est certainement pour rien. En réalité, on ne connaît que les résultats pratiques; voici ceux qui ont été résumés par Souligoux. Sur soixante-dix-sept malades, il en compte dix-sept chez lesquels le sucre a complètement disparu; chez seize autres, la quantité de sucre qui, chez quelques-uns, s'était élevée à 75 grammes et plus, s'est abaissée au-dessous de 10 grammes. Dans tous les autres cas, sauf deux, la cure thermale, s'est traduite par une diminution sensible du sucre urinaire et de la diurèse journalière.

Après et malgré cette énumération si favorable, on n'est toutefois pas en droit de conclure à une guérison définitive. Les bienfaits de la cure thermale ne durent pas au delà d'un certain nombre de semaines et de mois; le malade, par sa situation nouvelle, est à même de se relâcher de la sévérité

du régime alimentaire, et il tolère, sans grand inconvénient, une plus grande quantité d'hydrocarbures (Meyer); mais la curation complète n'arrive pas, et le régime spécial s'impose à nouveau. Il en est de même des eaux de Carlsbad, qui ont été vivement attaquées dans ces derniers temps par Kulz, Riess et Senator; leur action, comme celle de Vichy, passe, et tout est à recommencer l'année suivante, si bien que les malades retournent à ces stations pendant dix, quinze et même vingt ans, retirant toujours de ces cures régulières, au moins les premières années, un véritable bienfait, à la condition de ne pas négliger la diète carnée pendant le reste de l'année. L'habitude de ces pérégrinations prouve que la guérison n'est presque jamais persistante.

Ce sont surtout les diabètes gras qui guérissent le mieux aux eaux alcalines ou alcalines-salines; le diabète maigre ne s'en ressent pas toujours aussi favorablement; on a vu, cependant, des malades arrivés à l'amaigrissement, à la dénutrition la plus marquée, en retirer du soulagement et une véritable amélioration.

Il n'y a de contre-indication véritable que dans quatre cas : c'est lorsque l'albuminurie a pris le dessus; elle est alors le résultat d'une néphrite; c'est encore quand le malade présente quelques signes de lésion cardiaque ou des accès d'angine de poitrine, qui sont fréquents chez le diabétique. Quand le malade tousse et maigrit à la fois, la phtisie bacillaire est alors à craindre, et l'eau minérale à interdire; c'est enfin lorsqu'il y a le moindre signe d'acétonémie, c'est-à-dire de tendance dyspnéique ou comateuse. L'eau de Vichy peut tuer ces malades; il ne faut même pas songer à prescrire une pareille cure; le voyage, le déplacement, ont suffi parfois pour déterminer une mort subite.

§ 9. — Pseudo-aliments hydrocarburés

Cures de lait. — Pour remplir l'office d'hydrocarbures on a préconisé ou toléré divers aliments qui sont loin d'être corrects, entre autres le lait. Donkin et Balfour, Dickinson et Carey ont vanté surtout l'usage du lait écrémé à la dose de 5 à 10 litres par jour; mais la plupart des épreuves de contrôle ont été nulles ou même contraires; c'est l'opinion de Pavy, Greenhow, Burkley; cette cure est même entièrement contre-indiquée dans la période avancée du diabète; elle devient une *cura famis;* c'est l'avis de Forster, Pavy et Thorne. Je considère le lait comme contre-indiqué à toutes les périodes de la maladie, et sous son influence j'ai toujours vu, comme Frerichs, augmenter singulièrement le sucre urinaire. Quant au petit-lait, au koumys, les expériences précises font défaut.

Succédanés du sucre. — Acide lactique et glycérine. — Pour remplacer le sucre qui n'est pas utilisé chez le diabétique, on a eu recours à toutes sortes de moyens plus ou moins ingénieux auxquels il ne manque que la consécration clinique. C'est ici qu'il faut mentionner l'*acide lactique* et la *glycérine*, l'acide lactique indiqué par Cantani à la dose de 5 à 10 grammes pour 250 à 300 grammes d'eau additionnée de 5 grammes de bicarbonate de soude; cette prescription est renouvelée cinq à dix fois par jour. Cantani suppose que malgré l'altération chimique de l'organisme du diabétique l'acide lactique qui est un produit de décomposition du sucre est encore susceptible d'être comburé. Pawlinof considère cet acide comme un moyen d'épargne des albuminates. On lui a attribué aussi des qualités digestives analogues à celles de l'acide chlorhydrique qui, à mon avis, ne saurait être remplacé par aucun autre acide. — Envisagé d'une façon ou

de l'autre, il n'a pas répondu à l'attente générale. On l'a même accusé de développer, étant pris à haute dose, la glycosurie chez les animaux, et chez l'homme de graves troubles de la digestion. En pareil cas, dit Rosenbach, l'acide doit soustraire des alcalis à l'organisme, et chez les diabétiques il y a lieu précisément d'alcaliniser le sang. A la dose modérée, de 5 à 10 grammes par jour, il ne produit aucun effet appréciable.

La *glycérine* a été vantée également dans le but de remplacer le sucre. Schultzen croit que le sucre se dédouble normalement en glycérine et en aldéhyde de glycérine; la glycérine se trouverait donc indiquée pour remplacer le déficit; mais la théorie est tout imaginaire. Catillon avait remarqué que chez les chiens nourris avec la glycérine la fonction glycogénique se trouve ralentie, et le chiffre de l'urée abaissé. Mais ici encore la théorie est contredite par l'observation. Seegen qui essaya la glycérine à la dose de 50 grammes chez trois diabétiques gravement atteints vit la glycosurie et les principaux symptômes s'aggraver au point d'imposer l'abstention.

Moyens antiglycogéniques. — Arsenic. — Voici un moyen plus radical encore que les pseudo-aliments; Salkowski a prouvé en 1865 que, chez un animal arseniqué, la glycogénie hépatique est en grande diminution, si bien que si chez ce même animal en vie on pratique la piqûre du quatrième ventricule, on n'obtient plus de glycosurie. Cette indication paraissait péremptoire en faveur de l'arsenic. Cependant les premières observations furent désastreuses. Berndt eut sur huit diabétiques huit morts, et Brouardel eut deux fois sur deux l'insuccès le plus complet. A ces revers je puis avec Jaccoud, Lecorché, opposer quelques faits favorables, mais pas une guérison complète sans le secours du régime spécial.

§ 10. — De l'hygiène musculaire

La glycogénie se passe en grande partie dans le foie, mais elle a lieu aussi, quoiqu'à un moindre degré, dans le système musculaire. Claude Bernard y a constaté la matière glycogène, souvent plus que dans le foie. Bok et Hoffmann ont pu, en supprimant le foie, retrouver la glycogénie et faire de la glycosurie. Lorsque, en effet, le muscle entre en contraction, la substance glycogène se transforme en sucre, et le sucre en acide carbonique; le muscle ne fonctionne qu'à l'aide des hydrocarbures et non à ses propres dépens. La musculation est donc le moyen le plus parfait, le plus certain de détruire le sucre; ce sont là des vérités physiologiques qui s'appuient d'ailleurs sur de sérieuses expérimentations applicables à la clinique.

Kulz a démontré, par des recherches exactes, que par une suractivité musculaire, l'usure du sucre augmente et que le sucre urinaire diminue considérablement. Une observation récente de Mering, relative à un diabétique de a clinique de Kussmaul, montre le même phénomène de la manière la plus claire. Un ouvrier qui, en douze heures, rendait 40 à 50 grammes de sucre, en prenant un régime carné exclusif n'élimina plus que 5 grammes, après avoir tourné pendant cinq à six heures la roue d'une machine; la proportion du sucre urinaire tomba donc de 4 pour 100 à 1 1/2 pour 100; au bout d'une heure et demie le sucre avait même disparu sans que, d'ailleurs, la quantité d'urée des urines fut augmentée.

La musculation a de grands avantages; tandis que par le régime on ne fait qu'enrayer la formation du sucre dans le foie et son élimination par les urines, les muscles, en se contractant, brûlent le sucre, ce qui est important, car, du

même coup, le travail musculaire produit la chaleur, fortifie le système musculaire et tend à rétablir les mutations organiques dans un sens normal.

La pratique démontre d'ailleurs que l'exercice méthodique agit de la manière la plus favorable; si toutefois on dépasse la mesure, si surtout on force de malheureux diabétiques amaigris à subir de longues marches, ou des exercices fatigants, ou des gymnastiques d'acrobates, il en résulte un véritable danger; on a vu dans ces cas survenir la mort subite. Kulz et Frerichs citent des catastrophes dues à ces entraînements exagérés que je vois malheureusement pratiquer tous les jours par les diabétiques sur l'injonction formelle du médecin traitant.

Ce qui, en effet, est possible dans certaines conditions anormales, cesse de l'être dans les états graves; il y a même des cas dans lesquels le sucre diabétique s'élimine en plus grande quantité par le travail musculaire exagéré; dans ces circonstances, s'agit-il, comme le croit Zimmer, d'un changement chimique du muscle *surmené*, ou bien d'une suractivité de la circulation dans le foie? Ce qui est certain, c'est qu'il vaut mieux, tant que l'état du malade le comporte, lui faire brûler le sucre en excès, que de le laisser s'éliminer par les urines.

§ 11. — **Résumé. — Règles du traitement hygiénique**

On ne songera sans doute pas à me savoir mauvais gré de renoncer à la fabrication de cartes antidiabétiques, à la réglementation des trois repas, et en général aux menus culinaires qui, fort à la mode, surtout en Allemagne, y constituent l'objet d'un commerce actif de librairie sous forme de petits papiers. Mais je puis résumer scientifiquement le régime du diabétique et recommander : 1° les viandes de

tous les animaux, bouillies ou rôties, la chair des poissons qui est grasse, et, par conséquent utile, le jambon avec le lard non moins utile, les crustacés dont la chair est trop sèche, les huîtres trop gélatineuses, les œufs, les fromages vieux; 2° les graisses de toute espèce, le beurre, le lard, les sauces sans farine; 3° 150 grammes de pain ou de pommes de terre; 4° les racines et les végétaux verts; 5° d'après les expériences de Worm-Müller et de Seegen, le sucre de canne passe plus dans les urines chez les diabétiques qu'à l'état sain; peut-être pourra-t-on remplacer ce sucre par un singulier produit né d'hier, qui sucre parfaitement sans être du sucre et sans se brûler; c'est encore un produit de distillation de la houille, c'est la *saccharine;* 6° le lait, aliment dit complet, et contenant une grande quantité de sucre de lait, n'est pas admissible d'une manière générale; 7° les boissons les plus salutaires sont les liquides vineux, le thé et le café non sucrés, etc. : j'indiquerai bien encore les boissons alcooliques, si, comme je l'ai observé, les malades tourmentés par la soif ne se livraient pas à de véritables orgies de liqueurs, qui les mènent à l'alcoolisme; 8° parmi les eaux minérales, je ne trouve aucune utilité aux eaux gazeuses qui augmentent la diurèse et le ténesme; l'eau de Vichy est très avantageuse avant les repas, et seulement chez les goutteux qui ne sont ni déchus, ni cardiaques.

Tout ce régime s'applique aussi bien aux diabétiques dont les urines sont chargées de sucre et d'urée, qu'à ceux qui ne présentent que des chiffres raisonnables de glycose avec ou sans urée, en plus, avec ou sans albumine; la quantité de sucre éliminé ne nous dit pas si la maladie cédera ou non au régime carné et graisseux.

CHAPITRE VIII

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES OBÉSES

L'obésité n'est pas une maladie, c'est une imminence morbide ; il est des corpulences très marquées, compatibles avec la plus parfaite santé ; la plupart menacent le cœur. Dès les premiers signes de l'invasion de la graisse à la surface ou dans les sillons du cœur, entre ou dans les faisceaux musculaires, la maladie commence et se traduit par les phénomènes cardiaques. Le premier indice de l'infiltration graisseuse du muscle (myocarde) c'est l'oppression habituelle ; elle peut bien tenir en grande partie à la faiblesse musculaire générale qui rend les obèses ou polysarciques incapables de tout effort, ou bien encore à la diminution de la force contractile des muscles respiratoires, elle tient surtout à la perte de l'énergie du cœur musculaire. Tout ce qui tend donc à diminuer la graisse corporelle relèvera les forces motrices ; tout ce qui augmentera la contractilité des muscles de la vie de relation et des muscles de la respiration réveillera en même temps l'action du muscle cardiaque. L'indication fondamentale du traitement de l'obésité est par conséquent dans le système d'amaigrissement. Il consiste principalement dans un régime physiologique, dans la détermination de la quantité et de la nature des boissons, enfin dans l'exercice musculaire.

§ 1er. — Origine de la graisse corporelle

Tous les physiologistes sont d'accord sur la ration nécessaire pour couvrir les déficits résultant de la désassimilation moléculaire qui s'opère sans cesse dans l'organisme, ou bien des déperditions de chaleur qui se font dans toutes les circonstances de la vie. Cette ration se compose de 120 à 135 grammes de matières albumineuses, provenant de 250 à 300 grammes de viande privée de graisse et des parties tendineuses; une fraction de cette substance peut être complétée ou remplacée par l'albumine de l'œuf, par le poisson qui est l'analogue de la matière carnée; dans le pain on trouve le gluten (10 p. 100), dans le lait la caséine (4 p. 100), dans les légumineuses, la caséine végétale ou léguminose (15 p. 100); ce sont là des principes azotés susceptibles de parfaire la quantité nécessaire, indispensable d'azote.

Outre les principes azotés, il faut 84 à 100 grammes de matières grasses, qui sont les principaux combustibles de l'économie. Il faut en outre 250 grammes de carbone, c'est-à-dire 400 à 500 grammes de fécule ou de sucre, sans compter l'eau qui favorise les mutations organiques, puis les éléments minéraux qui entrent dans la composition de tous les liquides, de tous les tissus, et enfin l'oxygène qui est le principe comburant, destiné à revivifier sans cesse les tissus corporels.

Or quels sont les aliments qui produisent l'engraissement et comment le produisent-ils? Quelles sont les conditions physiologiques de la formation, de la destruction ou de l'annexion de la graisse?

1° Nos grands biologistes, Dumas, Boussingault, Payen, Milne-Edwards, ont admis et prouvé que la graisse corporelle provient de la graisse ingérée; les expériences de

Boussingault sur la nécessité, pour obtenir l'engraissement de la volaille, d'introduire la graisse dans la nourriture, semblaient décisives, lorsque des objections graves s'élevèrent contre cette manière de voir. — Ebstein chercha à démontrer que la graisse n'est nullement une substance adipogène, qu'elle ne se dépose pas normalement dans les tissus et que la graisse corporelle n'en provient pas.

Mais les raisons invoquées par Ebstein sont combattues par divers expérimentateurs. L'adaptation de la graisse peut en effet se faire dans toutes les conditions ; s'il s'agit d'acides gras l'annexion s'en fait bien plus facilement, parce qu'ils se saponifient et pénètrent facilement dans le sang sous forme de savons ; les corps gras sont neutres, ils sont absorbés facilement après être moléculairement divisés, c'est-à-dire émulsionnés ; mais ils finissent sous cette forme par entrer dans les vaisseaux chylifères et lymphatiques. Il y a plus ; on avait dit que les organismes divers forment eux-mêmes leur graisse et ne sauraient admettre que des corps analogues ; or, il résulte des expériences intéressantes de Lebedef, que la graisse du mouton, qui est spéciale, peut, lorsqu'elle est administrée à un chien, se retrouver intacte dans le sang et les tissus du chien. — Le même physiologiste, J. Munk et F. Hoffman, en instituant sur des animaux des essais d'alimentation, ont prouvé enfin que la nourriture grasse s'adapte d'une manière certaine au corps de l'animal en observation.

2° **Albuminates.** — Il est aujourd'hui un fait acquis à la science, c'est que nous-mêmes nous fabriquons de la graisse, et que par conséquent elle n'arrive pas préformée dans l'organisme. On ne se serait pas attendu à voir la graisse se former aux dépens des albuminates et surtout de la chair musculaire venant du dehors ou faisant partie de notre corps ; c'est pourtant ce qui a lieu. Les albuminates, comme

on le sait depuis les recherches de Voït et Pettenkofer, de Szubotin, de Kemmerich et de Hoffman, se dédoublent en urée et en graisse ou en sucre. Nous ne savons pas par quel procédé ce dédoublement s'opère; il se passe là sans doute des synthèses inconnues (Kossel); mais nous savons par les recherches de Munk et les observations d'Ewald qu'en tous les cas la formation de la graisse dans l'organisme s'y opère comme au dehors par la réunion de ses éléments constituants, les acides gras et la glycérine.

D'après cela, un régime qui serait presque exclusivement composé de viandes pourrait mener vite à l'engraissement; associé à une petite quantité de graisses ou à une plus petite quantité de féculents ou de sucre, le régime carné pris d'une manière démesurée serait funeste; — la ration normale étant au minimum de 90 et au maximum de 135 grammes par jour ne produirait rien de semblable; au-dessus de ce chiffre l'engraissement commencerait; au-dessous de cette ration c'est l'inanition. — Mais le dernier résultat serait aussi inévitable par un usage exclusif de la viande; le régime azoté le plus massif s'il est seul ne suffit pas pour empêcher à un certain moment la dénutrition générale et en même temps la perte irrémédiable des forces (Voït); sur ces divers points l'opinion est fixée.

3° **Hydrocarbures** (Fécules et Sucre). — L'organisme fabrique du sucre aux dépens des albuminates, mais en petite quantité; un gramme d'albuminates même additionné d'une certaine quantité d'hydrocarbures ne fournit tout au plus qu'un demi-gramme de graisse; mais le moyen le plus efficace pour produire l'engraissement, c'est l'usage des fécules et des sucres; ces hydrocarbures sont bien plus adipogènes que les graisses; ils sont très facilement résorbés après avoir subi l'action de la diastase salivaire ou du ferment pancréatique; une fois qu'ils circulent dans et avec le sang, ou bien

ils se brûlent rapidement en formant de l'acide carbonique, ou bien ils se transforment en graisse.

Ce changement partiel en graisse peut se faire d'une façon directe. Bien qu'on ignore entièrement la manière dont il s'opère, il ne saurait être contesté. Chamieski prétend même que pour l'engraissement des oies la meilleure proportion des hydrates de carbone aux principes azotés est de 6 à 7 pour une partie d'albumine, et que les trois quarts de la graisse développée proviennent des fécules ou des sucres. — Avec 2 et demi de sucre, Henneberg obtient le même résultat qu'avec une partie de graisse et de sucre. Si donc au régime azoté suffisant pour l'entretien on ajoute des hydrocarbures, on peut reconnaître leur propriété de se métamorphoser pour former la graisse. L'expérience journalière le démontre pour les herbivores; elle peut même être tentée sur les carnivores; avec un peu d'albuminates et beaucoup d'hydrocarbures on peut produire un certain degré d'engraissement. L'expérience a été faite sur les chiens. La chimie peut expliquer ces formations dans un liquide alcalin. Les hydrates de carbone peuvent donner lieu à l'acide lactique, et celui-ci aux acides gras.

Ces deux fonctions, combustibilité des hydrocarbures et métamorphose en graisse, ne sont pas les seules qui soient dévolues aux corps hydrocarburés. — Ils ont une propriété des plus remarquables, c'est de préserver en usant elles-mêmes l'oxygène pour leur combustion, les albuminates de la destruction moléculaire; les albuminates ainsi protégés par ces hydrocarbures sont en moyenne de 9 pour 100 (Voït). L'économie chez un chien de 35 kilos peut être de 199 grammes de chair musculaire par jour. La graisse a aussi le même privilège, mais à un degré beaucoup moins marqué. Ce pouvoir de modérer l'usure des albuminates une fois reconnu, on s'est demandé si ces matières albumineuses

sont maintenant moins aptes à se *dédoubler* en urée et en graisse; dans ce cas tout s'explique, et il sera inutile d'invoquer la transformation directe des hydrocarbures en graisses; celle-ci ne serait que le résultat du dédoublement, mais une pareille opération ne fournit jamais qu'une quantité modérée de graisse; Pettenkofer et Voït, qui ont démontré ce mode de production de la graisse, sont singulièrement dépassés par Soxhlet, Munk et Strohmer. Sur les porcs, Schultz, et Chamieski sur les oies, ont démontré la production directe de la graisse sous l'influence d'un excès d'hydrocarbure. Au résumé la graisse corporelle provient de trois sources :

1° De la graisse qui se transforme difficilement en graisse;

2° Des albuminates ingérés qui se dédoublent en graisse et produits azotés;

3° Des hydrocarbures qui se décomposent facilement et fournissent directement de la graisse. — Ajoutons que les graisses comme les hydrocarbures sont des moyens d'épargne des albuminates qui cessent de se détruire et de fournir par le dédoublement la même quantité d'urée et de graisse qu'à l'état normal. Une remarque importante pour finir ces développements : Rubner a constaté qu'au point de vue dynamique et en tant que calorigènes, 100 grammes de graisse équivalent à 211 grammes d'albuminates secs, et à 240 de fécule; d'où l'on peut conclure que si la graisse ne fournit pas autant de graisse que les deux autres espèces chimiques, elle conserve bien mieux les forces et la calorification.

§ 2. — Comment on devient obèse

Conditions individuelles. — Hérédité. — On devient obèse par deux sortes de causes, les unes insaisissables et difficiles à modifier, les autres d'ordre biologique ou physico-chi-

mique. La connaissance des lois de nutrition, qui président au développement ou à la destruction de la graisse corporelle ne suffit pas pour tout expliquer; car en dehors des influences extérieures et du genre de nourriture on est tenu de reconnaître pour un grand nombre de cas, une disposition, surtout une prédisposition héréditaire, que nous ne pouvons pas prévoir, et qui résiste le plus souvent au traitement régulier. Sous les mêmes influences, avec des conditions identiques de la vie et de la nutrition, beaucoup deviennent obèses, les autres restent maigres. — La propension à l'embonpoint est transmise par hérédité, elle est innée, et se manifeste même parfois dès les premières années de la vie. Il est incontestable qu'on retrouve souvent l'obésité chez les parents et les ascendants du deuxième degré, et même dans toute la famille. Bouchard dit que sur cent cas il a trouvé quarante-six fois la transmission. Chambers, sur trente-huit cas d'obésité, a constaté dans vingt-deux cas la descendance directe, cinq fois celle collatérale. Roloff a noté cette tendance à l'engraissement dans certaines races porcines, lorsque surtout elle est aidée par le repos et par une nourriture d'engraissement !

Age et sexe. — Sans parler des polysarcies congénitales chez des enfants de quelques jours (Förster), de trois mois (Wulf) ou de celles qui se manifestent plus tard, à douze à quinze mois (Grisolle), à cinq ans (Hillairet), on observe souvent l'obésité pendant la dernière période de la croissance de quinze à vingt-cinq ans et le maximum porte sur l'âge de quarante ans environ (Immermann). — Si les femmes y sont plus exposées que les hommes, il y a à cela trois raisons : la vie sédentaire, la tendance à l'anémie et l'influence sexuelle. Les troubles menstruels, la stérilité et l'âge de retour sont des conditions d'engraissement bien connues; l'anémie vient s'y ajouter et l'absence de mouvements cor-

porels complète la série des causes d'engraissement, nous verrons comment.

Mais d'ores et déjà nous pouvons dire que si l'embonpoint frappe les hommes, il y a d'autres causes à invoquer, à savoir : les influences psychiques, les préoccupations ou bien une alimentation excessive et l'abus des boissons alcooliques, destinées d'après l'opinion du buveur à soutenir les forces.

Conditions extérieures ou accidentelles. — On voit d'après cela que les prédispositions individuelles ont presque toujours pour auxiliaires les conditions tangibles de la vie extérieure. Ebstein les considère comme indispensables, mais Bouchard les annihile d'un trait par un calcul pour cent, en nous montrant que sur cent individus cinquante usaient d'un régime régulier, quarante seulement prenaient trop d'aliments et surtout des féculents, et dix d'entre eux se nourrissaient même d'une manière insuffisante. — L'influence du mouvement est également contestée par Bouchard, car sur cent obèses il compte trente-cinq menant une vie régulière au point de vue de l'exercice, vingt-huit dépassaient la mesure et trente-sept étaient adonnés à la vie sédentaire professionnelle ou voulue.

D'après ces chiffres fictivement montés à cent, la nourriture et l'activité physique seraient sans influence aucune ; mais Ebstein démontre que, même dans ces cas douteux, un régime rationnel et l'exercice musculaire suffisent pour amener de grands changements dans l'état du malade, même lorsqu'il a une prédisposition soit héréditaire, soit acquise ; je partage complètement l'opinion d'Ebstein, et, pour résumer mon opinion, je dirai comme le vulgaire ; on ne risque rien à entreprendre la cure d'amaigrissement même dans ces conditions qui paraissent réfractaires, et le résultat m'a toujours paru favorable.

Au milieu de ces causes il en est une d'ordre patholo-

gique, qui est des plus importantes ; on sait généralement que l'obésité n'atteint que les pléthoriques à face rouge, à tendance congestive ; l'anémie, quelle qu'en soit la cause spéciale, favorise l'engraissement ; celle qui succède aux saignées constitue une forte prédisposition ; ceci résulte des expériences de Vulpian et Dechambre. Après les grandes hémorragies utérines, surtout chez les femmes qui sont arrivées à l'âge de retour ou qui ont perdu leur sang par suite de tumeurs fibreuses de l'utérus, l'embonpoint se développe facilement, en un mot les anémies sont, bien plus que la pléthore, la cause d'engraissement. On explique ces faits par la diminution des globules du sang et surtout de l'hémoglobine qu'ils contiennent ; les oxydations et par conséquent celles de la graisse se trouvent amoindries.

Une autre cause bien autrement grave, trop souvent évidente, c'est l'alcoolisme ; l'alcool est un poison stéatogène qui favorise le développement de la graisse dans les organes, et leur transformation en tissu fibro-graisseux, c'est un fait reconnu pour le cœur, les artères, les muscles, le foie et les reins. — Ce sont là avec certaines influences climatériques des causes tangibles qu'il ne faut jamais négliger dans le traitement de l'obésité.

Enfin on a invoqué la parenté de l'obésité avec la goutte en accordant à cet embonpoint arthritique une grande bénignité. Comme les conditions physico-chimiques qui favorisent le développement de l'obésité et de la goutte, à savoir l'excès d'alimentation et surtout azotée-féculente, l'abus de l'alcool et l'absence de mouvements, présentent une grande analogie dans les deux cas et marchent souvent de pair, elles doivent amener le double résultat sur le même individu ou une alternance de ces deux états morbides sur divers membres de la famille si elle est soumise à une hygiène identique. Il est malheureusement vrai aussi que l'affinité

des deux maladies aboutit souvent à l'altération grave du cœur et des artères, c'est-à-dire à un désastre.

§ 3. — Des localisations de la graisse dans la peau, dans l'abdomen et dans le cœur

Outre les prédispositions individuelles, il existe une aptitude spéciale de certains tissus à subir l'infiltration graisseuse. Chez l'homme sain, même le plus maigre, le tissu cellulaire qui se trouve partout contient toujours des traces de graisse. Dans l'âge adulte, elle représente 5 pour 100 du poids total, 6 pour 100 chez la femme (Béclard, Quesnay, Bouchard), c'est-à-dire 2 à 3 kilogrammes de graisse sur 65 kilogrammes. Chaque cellule connective peut se transformer en cellule graisseuse; mais la répartition de ces éléments adipeux est très inégale; les accumulations se font dans certaines régions, particulièrement dans le tissu sous-cutané de l'abdomen, des reins, de la poitrine, puis dans la toile péritonéale qui couvre les organes abdominaux, sous le péritoine lui-même; un des amas les plus fréquents se fait dans les muscles, particulièrement dans le muscle du cœur (Unna). Il faut y ajouter le foie, qui contient toujours des éléments gras; lorsque l'obésité se prononce, c'est dans ces mêmes organes et tissus, naturellement imprégnés de graisse, que se trouve le maximum d'adiposité; le nombre des cellules connectives qui se transforment en cellules adipeuses va alors en augmentant; puis le contenu gras devient huileux, se réunit en gouttelettes; dans tous les organismes, il renferme plus ou moins de palmitine, d'oléine et de stéarine. La couche sous-tégumentaire peut ainsi acquérir une épaisseur de plusieurs centimètres; il en est de même du péritoine qui peut arriver à peser 10 livres (Boerhaave); mais le fait dominant, c'est la surcharge grais-

seuse du cœur qui ne s'arrête jamais à la surface de l'organe; la graisse pénètre toujours dans les sillons qui séparent ses cavités et dans la pointe du ventricule droit. A un degré plus marqué, ces infiltrations gagnent le ventricule gauche; dès lors il y a un véritable danger, le myocarde s'atrophie sous la graisse, les tractus inter-musculaires sont envahis, les fibrilles musculaires elles-mêmes sont dénaturées; il y a alors combinaison de l'infiltration et de la transformation graisseuse; voilà le péril pour l'obèse.

CHAPITRE VIII *BIS*

DES SYSTÈMES D'AMAIGRISSEMENT. — ALIMENTS. BOISSONS. — MUSCULATION DE L'OBÈSE

Les systèmes d'amaigrissement, qui sont connus aujourd'hui et qui continuent à être l'objet de vives discussions peuvent être réduits à trois, sans compter les cures d'eaux minérales, la balnéothérapie, la cure de lait, la médication iodurée, etc. Les trois systèmes portent les noms de Banting, d'Ebstein, et le troisième devrait s'appeler du nom collectif Dancel-Œrtel-Schweininger. Ces divers systèmes d'entraînement reposent tous sur les procédés de l'hygiène, c'est-à-dire sur la nature de l'alimentation, la quantité de boissons et la musculation. Comme la diminution des boissons se retrouve dans toutes les méthodes de traitement et semble devoir constituer un article de foi pour tous les médecins et les malades eux-mêmes, il importe avant tout d'en apprécier l'action physiologique et l'effet thérapeutique.

§ 1. — Les boissons rationnées. — De l'eau

Déjà Pline le Jeune avait recommandé aux obèses, sans diminuer le repas, de rester sur la soif pendant, et de boire peu après le repas, *sitire in edendo, postea parum bibere.* On retrouve ensuite le même précepte dans l'ouvrage d'un professeur d'anatomie, de Panaroli, qui écrivait en 1657, et puis on n'en parla plus. En 1839, un médecin français, le docteur Léon, en traduisant le livre de Wadd sur la corpulence, insista sur la nécessité de résister à la soif; mais c'est surtout à Dancel qu'on doit le précepte formel du rationnement des boissons (1864). Il avait pensé que l'eau agit « par une sorte de puissance d'organisation sur l'homme comme sur les plantes ». Or, une pareille hypothèse serait inacceptable aujourd'hui pour la physiologie végétale qui fait jouer un rôle bien autrement important à l'acide carbonique libre ou contenu dans les cellules à chlorophyle qu'à l'eau elle-même. Cette singulière conception ne tenait pas debout; néanmoins il la tint pour bonne. Tous les régimes qu'il essayait et qui consistaient surtout dans l'exclusion de la graisse échouaient misérablement lorsque l'obèse dépassait la mesure de 800 grammes de boissons (eau pure ou mêlée de vin). Cette méthode qui ne reposait sur aucune donnée sérieuse ne resta pas inconnue à l'étranger, et Immerman, qui écrit toujours Daniel au lieu de Dancel, la combattit énergiquement, en disant que la diète liquide finit comme la diète alimentaire par amener le marasme et l'anémie. Jurgensen, en rationnant la boisson, a vu sur lui-même le thermomètre monter à 40 degrés et se produire une sorte de fièvre d'inanition. Ces considérations n'arrêtèrent pas Œrtel qui, avec une logique apparente, fait reposer tout son système d'amaigrissement sur

la vacuité ou sur la déplétion de l'appareil vasculaire, prescrit la sudation et les exercices forcés pour évaporer l'eau du sang, en même temps qu'il réduit la quantité de boisson non plus à 800 grammes comme Dancel, mais à 562 grammes en vingt-quatre heures. — Œrtel trouva des imitateurs, entre autres le célèbre Schweininger qui fut cependant plus modéré et plus libéral, et d'autres encore qui laissent boire selon la soif du malade ou *après le repas*.

Mais voici de graves objections qui vinrent ébranler tout le système. Prenons d'abord l'observation clinique; voici ce que j'écrivais il y a un an :

Absorption de l'eau. — L'eau, et surtout chaude et aromatisée, a l'avantage de précipiter la masse alimentaire dans l'intestin, où la peptonisation, l'émulsion, la transformation se font facilement; il est à noter que la *température* de l'eau joue un rôle considérable; on avait supposé que l'eau est déjà absorbée pour la plus grande partie dans et par l'estomac; c'est une erreur qui a été relevée par Béclard; par ses intéressantes expériences, il démontra que l'eau même *fraîche* prise à jeun abandonne rapidement la cavité stomacale; au bout d'une demi-minute, l'eau apparut déjà par une ouverture fistuleuse du duodénum chez un homme, et après six minutes dans le cæcum d'un cheval; c'est donc dans l'intestin que l'eau est résorbée; elle passe de là directement dans les veines; mais elle ne séjourne pas dans le sang et n'y forme jamais ce qu'on appelle pléthore séreuse ou hydrémie (Denis, Magendie, Nasse). Avant d'arriver au sang, elle agit par une sorte d'*imbibition*, qui s'empare facilement des membranes muqueuses; ces organes absorbent alors l'eau et la restituent sous la forme de lymphe séreuse, ou bien le liquide est enlevé par le sang concentré qui passe dans ces tissus.

Action éliminatrice et dénutritive de l'eau. — L'eau, après

avoir pénétré dans le sang et les tissus, s'élimine par les reins, à l'aide de la pression du sang sur les vaisseaux des glomérules du rein, et sûrement pour certains éléments en dissolution dans l'urine, sous l'influence d'une action sélective de l'épithélium des canalicules rénaux; dès qu'il y a un apport d'eau plus marqué qu'à l'état normal, l'excès de cette eau s'élimine; il en résulte que le contenu proportionnel des éléments solides de l'urine diminue et se trouve ainsi dilué. Bien qu'en même temps l'eau tende à passer par la transpiration cutanée et par la respiration pulmonaire, l'urine retient néanmoins et élimine une quantité plus considérable de principes organiques; à plus forte raison en est-il ainsi, si les autres sécrétions diminuent; dans ce cas, le volume de l'urine venant à augmenter passagèrement, elle charrie également plus d'urée (Baupp). Mais voici des faits bien plus importants. Des recherches de Bischoff, Voït, Hermann, Schmiedeberg, il ressort que, sous l'influence de l'eau, les oxydations sont augmentées, et que les produits de combustion se trouvent en excédant dans le liquide rénal. D'une autre part, il est facile de prouver que les boissons abondantes constituent, en outre, une sorte de lavage de tous les parenchymes, et produisent ainsi une élimination temporairement exagérée des déchets nutritifs; pour l'urée, cela est prouvé; il en est de même pour le chlorure de sodium, l'acide phosphorique et l'acide sulfurique; l'augmentation des sels dans l'urine de la diurèse est démontrée depuis longtemps par Becquerel, Chossat, Lehman, Genth, Mosler, Falk; ainsi surproduction et excès de sécrétion des principes d'oxydation; en d'autres termes, dénutrition, et départ des déchets : Schmiedeberg se prononce nettement dans les deux sens et surtout dans le premier. Mais en même temps, il importe de noter que l'influence de l'eau sur les mutations organiques et sur le lavage des parenchymes

est tout à fait passagère; l'augmentation de l'urée cesse au bout de peu de temps malgré la continuation des libations aqueuses (J. Meyer, Oppenheim); l'équilibre azoté ne tarde pas à se rétablir, et le contenu des tissus en matériaux azotés doit même être plus faible qu'il n'était lors de l'usage modéré de l'eau. La conclusion s'impose au point de vue de l'amaigrissement; l'eau active les mutations organiques.

L'eau hâte ainsi la dénutrition. Falk, après avoir déterminé la quantité d'urine rendue par un animal, lui injecte dans l'estomac une certaine quantité d'eau; il constate que ce n'est pas immédiatement que le rein l'élimine le plus, ce qui prouve que l'eau sert à d'autres buts; l'excrétion se fait surtout après deux à cinq heures. Bischoff trouva aussi une destruction considérable des albuminates, comme le témoigne l'excès d'urée éliminée; Genth, expérimentant sur lui-même, confirma les données de Bischoff; avec 1485 grammes d'eau, il rendit 1252 grammes d'urine, contenant 40 grammes d'urée; avec 2 litres d'eau, 48gr,9 d'urée; 4 litres d'eau éliminent 54gr,3 d'urée. — Lorsque l'eau ingérée est destinée à remplacer la transpiration résultant d'un exercice immodéré, l'urée peut monter jusqu'à 25 pour 100 en plus. Cependant Carl Genth (*Arch. für Physiol.*, p. 35), semble amoindrir les données précédentes; mais il n'en trouve pas moins (en partageant la journée en périodes, puis en comparant les journées entre elles) une augmentation qui va, à l'aide de 2 litres d'eau, de 41 d'urée à 53 par jour. L'eau est non seulement un éliminateur de l'urée préexistante, mais un moyen d'augmenter la dénutrition; donc la diète des boissons n'a aucune raison d'être.

§ 2. — Des boissons abondantes

Guidé par ces données physiologiques, loin de restreindre l'usage des boissons, j'ai pu traiter et guérir un grand nombre de malades par le régime albumino-graisseux, additionné d'une grande quantité de boissons, particulièrement de boissons aromatiques chaudes. La digestion se trouve ainsi facilitée tout d'abord; la graisse, si rebelle à l'estomac, est précipitée dans l'intestin, où elle trouve à s'émulsionner par les sucs pancréatique et biliaire, pendant que les albuminates complètent leur peptonisation par le suc intestinal et par la trypsine pancréatique. Ce qui prouve bien que la digestion est facilitée par les liquides, ce sont les contre-épreuves fournies par Ewald et Mayer, qui disent formellement que lorsque l'eau manque dans une digestion intestinale, celle-ci est promptement enrayée.

En même temps que la digestion est activée par les boissons abondantes, la dénutrition ne l'est pas moins. Debove a bien contesté à l'eau, quelle qu'en soit la quantité, tout pouvoir dénutritif. Je ne parle pas d'une première expérience faite sur une femme hystérique, qui, à l'instar de toutes ses collègues, se faisait une nutrition facultative. Une expérience plus sérieuse fut pratiquée sur Flamant, son collaborateur, préalablement soumis à la ration d'entretien, c'est-à-dire à l'équilibration des recettes et des dépenses d'azote (depuis combien de temps?). Debove seul, contre tous les physiologistes indistinctement, et à l'encontre des unanimes résultats, conclut de son unique tentative que la quantité d'urée éliminée par les urines reste invariablement la même, après l'ingestion de 1000, ou bien de 4000 grammes d'eau dans les vingt-quatre heures; mais je demande ce que Flamant serait devenu en prenant moins d'un kilogramme d'eau par jour?

Je réponds par les recherches récentes sur l'homme, et surtout par des belles expériences de zootechnie.

Un physiologiste distingué, Landois, professeur à Vienne, préconise les boissons abondantes comme un des *meilleurs* moyens de réduction corporelle. Henneberg qui professe la zootechnie a démontré formellement que d'après les agronomes les plus expérimentés les boissons exagérées nuisent à l'engraissement, et il attribue cet effet à la déperdition de la chaleur par l'évaporation de l'eau. En parfait accord avec Henneberg, Zuntz conclut d'après ses observations que les boissons abondantes, chez les obèses, constituent un bon moyen d'amaigrissement. Le rapport de J. Mayer cite encore Leichtenstern qui a démontré « que l'abondance des boissons n'augmente pas la quantité d'eau du sang, et que l'hémoglobine du sang ne diminue en aucune façon par l'usage de 7 litres d'eau par jour ». — C'est ainsi qu'il faut s'expliquer, dit le rapporteur, comment G. Sée a obtenu de bons résultats de la méthode d'Ebstein *malgré* l'ingestion surabondante de boissons caféiques. — En considérant la soustraction des liquides au point de vue de la concentration du sang, Leyden dit qu'il ne faut rien en attendre comme effet thérapeutique ; d'une autre part l'introduction *massive* et *subite* de liquides détermine une accélération et une extension du courant sanguin, mais ils s'éliminent rapidement par les organes de sécrétion, et l'équilibre se rétablit.

En dernier lieu Robin vient de prouver que les liquides, rares ou abondants, facilitent singulièrement l'amaigrissement, selon que chez les obèses les oxydations caractérisées par la production de l'urée sont amoindries ou augmentées relativement aux autres éléments de l'urine ; lorsque le coefficient de l'urée est au-dessus de la normale, les boissons abondantes sont de toute nécessité.

Pouvoir diluant des boissons. — Il me reste à signaler un

dernier avantage des boissons abondantes, je veux parler de leur pouvoir diluant ou dissolvant. Lorsque les obèses sont goutteux, lorsque les reins contiennent par conséquent de l'acide urique ou des urates, si peu solubles qu'ils s'y fixent, l'eau sert pour ainsi dire à lessiver les canaux urinifères, et à entraîner ces produits imparfaits d'oxydation ou au moins à les diluer et à les rendre plus solubles. — Œrtel convient lui-même que la mesure du rationnement de l'eau se trouve dans la solubilité des urates contenus dans l'urine ; mais ce critérium est loin d'être rigoureux ; de grandes masses d'urates peuvent se trouver dans le tissu du rein et dans les réservoirs d'excrétion rénale, sans que les urines en trahissent rien. — Ce qui est certain, c'est que quand ces organes sont ainsi encombrés d'acide urique ou d'acide oxalique, il peut en résulter une véritable irritation, et la formation d'une albuminurie ; c'est ce qui ressort clairement des observations d'Ultzmann, de Kinnicut et de Lépine.

Au moment de terminer ce plaidoyer en faveur de ma méthode qui avait été si vivement critiquée d'abord, des boissons abondantes à la place des boissons rationnées, je trouve des exemples du danger du rationnement. Meyer cite deux cas de dyspepsies graves et rebelles résultant de la méthode d'Œrtel, et Rosenfeld rapporte trois cas d'albuminurie dont deux sont devenus mortels. La diète liquide peut favoriser, dit-il, la formation de l'acide urique soit par un moyen chimique, soit par un procédé mécanique, et donner lieu à une néphrite parfois suivie de mort.

§ 3. — Des boissons caféiques à prescrire ; des boissons alcoolisées à interdire

Les boissons les plus nuisibles aux obèses, celles qui produisent ou entretiennent le plus sûrement l'embonpoint sont

la bière qui est le liquide le plus stéatogène; l'alcool ne l'est pas moins; il agit fâcheusement sur le cœur et les vaisseaux; la dégénérescence graisseuse ou fibro-graisseuse du myocarde et la sclérose des artères sont le résultat inévitable de l'alcoolisme; c'est à peine si l'on doit permettre quelque peu de liqueur ou de vin dilué aux obèses surtout à ceux qui ont déjà l'infiltration graisseuse et à plus forte raison la transformation adipeuse des fibres cardiaques. — Les boissons les plus utiles sont les liquides théiques ou caféiques. C'est au thé pris aux repas du matin en quantité marquée et à une température élevée qu'il faut donner la préférence; tous les obèses qui prennent à table ou entre les repas cette boisson d'une manière usuelle, obtiennent de meilleurs résultats que par l'usage de l'eau pure, même prise à froid. L'utilité de l'eau étant admise, on peut recourir aussi, à titre de variante, aux eaux gazeuses, aux limonades.

Le café a fait récemment le sujet d'une discussion assez vive. Dancel accorde le café mais en établissant une distinction entre l'infusion et la décoction; la première, contenant le principe stimulant, convient, dit-il, aux obèses pleins de torpeur, et fera naître en eux le besoin de se mouvoir en diminuant la somnolence; la décoction, au contraire, détruit le principe actif; elle sera prescrite à tous ceux qui ont encore soif; or, comme tous les obèses peuvent avoir soif, il en résulte qu'il faut leur donner l'infusion. Est-ce là la conclusion de Constantin Paul qui suit et admire Dancel et me reproche mon ignorance de la délicate distinction de ces deux procédés? (Voy. chap. 6 *bis*). Il m'adresse une admonestation plus sévère encore.

Autrefois, d'après les expériences de Lehman qui avaient bien quelque intérêt, on considérait le café comme un moyen d'épargne; c'était une erreur que j'ai partagée avec tous les physiologistes. Aujourd'hui cette propriété modératrice du

mouvement de désassimilation n'est adoptée tout au plus que pour les petites doses. Il est certain, d'après les recherches plus récentes, peut-être aussi d'après les expériences encore inédites de Constantin Paul, que le café est, à forte dose, un moyen de dénutrition (Voy. chap. 6 *bis*, § 3). S'il en est ainsi il me semble parfaitement trouver sa place à côté de tous les autres moyens de dénutrition, tels que l'eau en abondance, dont j'ai décrit et préconisé les effets. — Cette boisson, de même que le thé, qui doit ses principales actions à la théine semblable de tous points à la caféine, convient parfaitement aux obèses même à ceux dont le cœur est menacé de stéatose. Après avoir produit temporairement des palpitations et des insomnies, le thé qu'on peut prendre très dilué, ce qui est un avantage, et le café qu'on prend ordinairement sous forme concentrée finissent par produire des effets utiles. Je continuerai donc à recommander la boisson théique en grande quantité avec toutes ses propriétés digestives et désassimilantes. Une expérience déjà ancienne ne me laisse pas le moindre remords à ce sujet.

§ 4. — Des divers systèmes alimentaires.

Système Banting. — Il y a vingt-cinq ans, un négociant de Londres, qui pesait 183 livres, inaugura avec l'aide du docteur Harvey, un régime presque exclusif de viandes maigres, de végétaux frais avec diminution des boissons ; j'ai vu des malades qui en observant ces règles absolues sont tombés au bout de deux ou trois mois dans un état de prostration tel que tout mouvement était devenu impossible, et que la vie elle-même se trouvait compromise. Banting lui-même, dont on a retrouvé récemment des lettres adressées sous forme de complainte au *gros* public, pesait à soixante et un ans 183 livres anglaises au lieu de 131, qui constitue le chiffre

normal pour un homme de sa taille mesurant 165 centimètres; au bout de dix mois du régime le plus sévère il avait perdu 40 livres; c'est peu pour tant de besogne; ce qu'il appelait son parasitisme avait disparu. Ce système fut attaqué vivement, car on sait maintenant que les végétaux verts ne contiennent rien d'assimilable, et que la viande en excès se dédouble en graisse; il prenait en effet 171 grammes d'albumine, 8 grammes de graisse, 75 grammes d'hydrates de carbone et de l'*eau à discrétion*. Il y a dans ce système deux points saillants : c'est la liberté de boire, ce qui prouve qu'on peut maigrir sans subir le supplice de Tantale, et d'une autre part, la quantité considérable d'albuminates, qui cependant ne l'était pas assez pour déterminer l'annexion de la graisse résultant du dédoublement des matières albumineuses. Ainsi les malades maigrissent, mais par cela même qu'ils ne prennent que des doses insignifiantes de graisses et d'hydrocarbures, qui sont les vrais aliments combustibles, les vrais calorigènes et dynamiques, ils ne tardent pas à tomber dans un état de débilité des plus évidents, et souvent à subir la répugnance pour une pareille nourriture indéfiniment prolongée.

Système Ebstein. — Le système d'Ebstein est basé sur des données diamétralement opposées. Toute nourriture trop riche, dit-il, augmente la graisse corporelle, ce qui est parfaitement exact; aussi il réduit le total sans cependant restreindre jusqu'à l'inanition. Il fixe ensuite la quantité d'albuminates ; or, d'après les travaux récents de Pflüger, Bohland (Voy. chap. 7), la limite physiologique ne monte pas à 125 grammes, chiffre toujours invoqué d'après Voït; 89 grammes d'albuminate par jour suffisent pour subvenir à toutes les déperditions d'azote. Il recommande en outre de ne pas chercher un amaigrissement brusque, mais d'y arriver graduellement, d'autant plus que la cure doit être

continuée indéfiniment. Défense absolue d'user des hydrocarbures; la tolérance va à peine à 80 ou 100 grammes de pain; la boisson doit comprendre au plus deux à cinq verres de vin léger, et trois grandes tasses de thé sans lait, voilà les prescriptions auxquelles il faut ajouter l'élément spécial, la graisse.

Au résumé, tandis que le système Banting correspond à 172 grammes d'albuminates, 8 grammes de graisse et 81 d'hydrocarbures, tandis que d'autre part l'état physiologique comporte 127 grammes d'albumine (chiffre de Voït), 89 grammes de graisse et 362 d'hydrates de carbone, Ebstein prescrit en moyenne 102 grammes d'albumine, 47 grammes d'hydrates de carbone, et 85 grammes de graisse.

C'est là la nouveauté de son système qu'il a commencé par s'appliquer à lui-même, avec un succès inespéré et après des tentatives nombreuses; on croyait jusqu'à ce jour que toute la graisse ingérée se dépose dans les tissus; or c'est là l'origine la plus douteuse. Une autre origine de la graisse, c'est la matière azotée dédoublée; nous en connaissons une troisième, c'est l'hydrocarbure féculent ou sucré. La graisse que nous prescrivons est là pour empêcher l'inanition de se produire par l'usage exclusif de la viande; mais quelle est la dose nécessaire pour atteindre le but sans le dépasser? quelle est la forme à mettre en usage? quels sont ces effets sur la corpulence et sur la digestion? La dose physiologique étant de100 à 120 grammes de corps gras par jour, il suffit, d'après Ebstein, de 60 à 80 ou au plus de 100 grammes pour empêcher la *diminution des forces* et faire disparaître la graisse corporelle. La matière grasse est celle du beurre ou du lard, dont les cellules graisseuses ne sont pas emprisonnées dans un tissu conjonctif trop solide. A cette dose et sous cette forme elle est *toujours digérée* facilement, d'après Ebstein, qui l'a même vue guérir des dyspepsies, la sienne

entre autres; voilà évidemment une double révélation; mais une autre plus inattendue complète la série des nouveautés ; « la graisse diminue, dit-il, la *faim* et la soif, et restreint par cela même toute la quantité de nourriture solide et liquide ». Elle épargne sans doute au malade la torture de la faim et de la soif; mais si le fait était vrai, le résultat n'en serait-il pas un commencement d'inanition? L'explication est bien plus simple; la graisse permet à l'organisme une annexion plus complète des albuminates sans que ceux-ci soient dédoublés en graisse. Elle protège les albuminates de telle façon qu'ils se brûlent sans laisser de graisse; tandis que les féculents et surtout le sucre (Henneberg) permettent le dédoublement de ces albuminates et par conséquent la formation de la graisse. On comprend ainsi comment les substances grasses contribuent à l'entretien des forces, sans entraver en quoi que ce soit la déperdition et l'usure des graisses corporelles, ce qui est le véritable but à atteindre.

Il est même à remarquer, d'après Unna (de Hambourg), que la graisse du cœur et des muscles tend la première à disparaître par le régime albumino-graisseux modéré; que la graisse sous-cutanée ne diminue qu'après, et que souvent le ventre reste gros. Abstraction faite de la difficulté de digérer les substances grasses, le système Ebstein est évidemment utile, et mon expérience porte maintenant sur vingt cas, avec les modifications suivantes : Usage abondant de boissons; addition de substances gélatineuses au régime; parfois nécessité de petites doses d'iodure. Dans ces vingt cas le succès a été constant, et relativement assez prompt. Il y a un fait singulier que j'ai souvent observé, c'était la diminution très marquée du volume du corps et même de l'abdomen, à la grande joie des malades, surtout des femmes, avant qu'il ne se manifestât une diminution sensible du poids corporel.

Malgré les objections de Voït disant que l'épargne exercée par les graisses sur les albuminates est bien loin d'être complète, le système d'Ebstein fut adopté par Unna qui a eu de très bons résultats et par Leube qui a une grande connaissance et une longue expérience de ces maladies. Le seul inconvénient que j'ai observé c'est la difficulté de faire digérer les graisses et la fréquence des dyspepsies.

Système d'Œrtel. — Le système d'Œrtel ne comprend pas seulement les modifications du régime, mais il entraîne toute une série de moyens destinés à alléger le sang de l'eau qu'il renferme, et parmi ces moyens se trouvent la restriction des boissons, les sudations, les exercices, en un mot, tout ce qui peut diminuer la recette et augmenter la déperdition de l'eau. Il part de ce principe que le fonctionnement du cœur gras étant défectueux, l'équilibre hydrostatique est rompu dans les divers vaisseaux, d'où il résulte toute une série de symptômes d'une affection de l'appareil respiratoire et circulatoire. Les obèses, d'après cela, sont divisés en deux catégories : ceux qui ont le cœur assez intact pour compenser les obstacles, et en deuxième lieu les obèses chez lesquels le myocarde, dégénéré en graisse, est devenu insuffisant, de manière qu'il en résulte un trouble assez profond dans le mécanisme du cours du sang pour provoquer de la cyanose, de l'hydrémie, de l'hydropisie, etc.

Le cœur gras a besoin de toutes sortes de ménagements; en diminuant la quantité de liquides corporels on fait cesser les rapports anormaux de tension dans le système veineux et artériel, et on diminue le travail du cœur. Pour atteindre ce but, le meilleur moyen est de restreindre l'apport des boissons, de forcer l'exercice musculaire par des ascensions, de manière à augmenter la perte d'eau par les poumons et la peau; il s'agit, en un mot, de faire la gymnastique du cœur; nous en reparlerons à l'occasion des

dégénérations fibro-graisseuses du cœur, puisque c'est à elles surtout que la méthode doit s'appliquer.

Pour débarrasser le cœur de sa surcharge graisseuse, c'est le régime qui importe le plus. Œrtel combat d'abord les idées d'Ebstein ; il soutient que les graisses n'ont pas le pouvoir d'empêcher le dépôt de graisse dans les tissus de l'organisme, et que les hydrocarbures n'ont pas plus que les corps gras, la fâcheuse propriété de provoquer le dédoublement des albuminates et de favoriser aussi la formation, ainsi que l'infiltration de la graisse. Aussi Œrtel prescrit beaucoup d'albuminates qu'il porte au maximum dans certains cas d'embonpoint considérable. Il supprime la boisson pendant le repas pour ne pas diminuer l'action du ferment digestif, et il en permet l'usage après l'ingestion des repas ; les cas ordinaires de corpulence cèdent à ces procédés. Pour les maladies graisseuses du cœur devenu insuffisant, les règles de traitement sont bien autrement rigoureuses ; dans tous les cas l'entraînement n'est complet que par les exercices musculaires.

§ 5. — **Entraînement physique. — Exercices et fatigues**

La vie sédentaire, l'absence de travail physique, la rareté de la locomotion, jointes à l'insuffisance de l'air et de la lumière, sont des causes importantes de l'obésité ; c'est pourquoi les femmes tendent plus que les hommes à prendre de l'embonpoint, les adultes plus que les enfants, les hommes du monde plus que les ouvriers. L'observation a démontré que la première condition de la guérison c'est la musculation répétée, sous la forme de marches forcées, de courses, d'ascensions, de gymnastique. On suppose que les exercices actifs facilitent la circulation, favorisent les oxydations, et produisent une sudation qui diminue la sérosité sanguine,

de manière à rendre au sang une plus grande plasticité, une diffusibilité moindre. Il est certain que pendant la contraction du muscle ses vaisseaux se dilatent; de sorte que la quantité de sang qui le traverse est notablement augmentée; s'il en est de même pour tout le système musculaire, la *circulation* générale est facilitée, mais cet effet n'est pas durable, et ne saurait persister sans surmener le cœur.

Le travail musculaire lui-même envisagé au point de vue des *échanges nutritifs* a une bien autre importance. Pendant longtemps on a cru que le travail physique utilise les matériaux azotés, et en augmente la déchéance, qui se traduirait par un excès d'urée dans les urines; on comparait le muscle à une machine à vapeur, qui en comburant le charbon s'use elle-même par l'oxygène; cette grave erreur a été réfutée par la chimie et l'expérimentation, qui ont démontré que chez les animaux soumis aux mouvements énergiques, que chez l'homme lui-même, soumis à un exercice prolongé et pénible comme lors de l'ascension d'une montagne (expériences de Fick et Wiliscenus), les déchets azotés, l'urée n'augmentent en aucune façon (Voït, Britsh), excepté temporairement et en petite quantité lors des exercices poussés jusqu'à l'épuisement, ou bien par une alimentation azotée excessive, ou bien encore par suite de la soif, c'est-à-dire de l'influence plus marquée de l'eau sur l'élimination de l'urée. Ainsi la source du travail mécanique n'est pas dans l'oxydation des principes azotés; elle est tout entière dans l'usure des hydrocarbures, qui se transforment en sucre et fournissent de l'acide carbonique, mais surtout dans le dédoublement de la matière glycogène, en acide lactique et en acide carbonique; les mouvements énergiques doublent ou triplent la production normale de ce gaz. Ajoutons à ces données une autre plus récente et plus instructive, qui nous est fournie par Oppenheim; il démontre que les efforts prolongés et répétés

peuvent déterminer une véritable soif d'air, une dyspnée qui peut à son tour augmenter les déchets, tandis que par un travail lent et modéré l'élimination de l'urée n'augmente jamais.

La conclusion est facile à saisir; il faut pousser la musculation jusqu'à la fatigue et jusqu'à la dyspnée; à ce prix seulement on obtiendra une réduction du poids corporel, c'est-à-dire une déperdition des tissus organiques.

Il faut tenir compte, dans tous les cas, de l'usure des substances hydrocarburées; les muscles respirent et brûlent pendant le travail les substances hydrocarburées, ainsi que le prouve l'excès d'acide carbonique. Il faut enfin prendre en considération les *pertes d'eau provoquées par les efforts musculaires dans la marche et les ascensions des montagnes*. Pendant et par l'action musculaire exagérée il se fait une élimination constante d'eau par la peau et par les poumons. Ces transpirations cutanées et pulmonaires déterminent au bout de deux ou trois heures une déperdition qui se chiffre par 500 à 700 grammes, et jusqu'à 2 kilogrammes d'après Weber (Voy. Œrtel), la respiration pulmonaire représentant, d'après Séguin et Weyrich, un tiers de la perte totale de l'eau, et par conséquent du poids du corps; en expérimentant sur un chien soumis à un régime mixte, Pettenkofer et Voït ont constaté au repos 828 grammes de pertes journalières, pendant le travail 2042 grammes, puis 1411 grammes dans une deuxième expérience. En divisant selon sa durée ce travail, le docteur Œrtel essaya sur lui-même, malgré la lésion cardiaque dont il était atteint, les effets de la marche sur un sol horizontal, puis sur une montagne. Après une promenade de trois heures il perdit 350 grammes dont 202 par la peau et le poumon (le reste par les urines). En s'élevant à 1000 mètres, il perdit $1^{kg},104$. Des expériences plus précises furent tentées sur l'homme sain : par les mouve-

ments en plaine la déperdition en une heure ne s'élève qu'à 116 grammes; par la marche ascendante jusqu'à une hauteur de 362 mètres (trois heures de marche dans les deux sens il se perd 327 grammes. — Mais, fait singulier, pour atteindre 957 mètres en cinq heures trois quarts de marche, on n'élimine que 317 grammes d'eau par heure; plus l'expérience dure, plus la perte diminue, et le déchet du poids après six heures et demie de marche n'est plus que de 279 grammes. Il faut en conclure que l'exercice sans efforts est sans effet; que le déploiement de forces pour gravir 1000 mètres de hauteur détermine une perte réelle, laquelle diminue proportionnellement quand la durée totale de l'ascension et de la descente dépasse cinq à six heures.

Quelles conclusions tirer de pareils faits au point de vue de l'amaigrissement artificiel? Il ne s'agit pas là de désassimilation vraie, ce sont des déshydratations qui se réparent bien vite par l'eau ingérée du dehors, par l'eau résorbée par les tissus. Il est même à supposer que ce n'est pas la perspiration cutanée ou pulmonaire qui agit, mais c'est l'eau introduite à nouveau qui opère à titre d'oxydant sur les tissus corporels.

§ 6. — Résumé général du traitement de l'obésité

1° Le régime physiologique comprend 120 à 130 grammes de principes azotés, provenant de 250 à 300 grammes de chair musculaire ou d'albuminates, de 80 à 120 grammes de graisses neutres, plus 250 grammes d'hydrocarbures fournis par 400 à 500 grammes de fécule ou de sucre; ces proportions doivent être modifiées de façon que les substances musculo-albumineuses ne dépassent pas sensiblement la ration normale, car la viande en excès en se dédoublant formerait elle-même la graisse; les corps gras, s'ils sont

faciles à digérer, peuvent sans inconvénient être utilisés à la dose de 60 à 90 grammes; les hydrocarbures seront réduits au minimum; quant aux aliments herbacés, ils ne contiennent rien de nutritif.

2° Les boissons, loin d'être supprimées, seront augmentées pour faciliter la digestion stomacale et activer la nutrition générale; mais il faut proscrire les liquides alcooliques, la bière surtout, ainsi que les eaux minérales comme usage habituel. Elles seront toutes remplacées par des liquides caféiques et surtout par les infusions (chaudes autant que possible) de thé.

3° Les exercices musculaires, quels qu'ils soient, s'imposent à l'obèse.

§ 7. — **Remarques additionnelles**

Les *eaux minérales salines*, alcalines comme Carlsbad, Marienbad, Brides, ont des effets incontestables sur l'amaigrissement; les eaux alcalines n'ont qu'une action restreinte, à moins qu'il n'y ait complication de l'obésité par le diabète.

Les systèmes balnéaires, les sudations, les bains d'eau thermale, l'hydrothérapie auraient besoin de longues discussions qui ne sont pas ici à leur place.

Quant aux médications, je ne connais d'utile que celle iodurée; elle est souvent indispensable; elle l'est surtout dans le traitement des cœurs gras (Voy. ch. suivant).

CHAPITRE IX

DES CARDIAQUES

Des divers types des lésions du cœur

Jusqu'à ces derniers temps on a attaché peu d'importance au régime dans les maladies du cœur, et moins encore aux exercices musculaires des cardiaques; on laissait aux malades le choix des aliments, en leur recommandant quelques précautions pour les boissons; le repos était obligatoire jusqu'au moment où naquit le système d'Œrtel, c'est-à-dire la gymnastique du cœur. — Nous sommes donc autorisés à consacrer des études spéciales à l'hygiène des cardiaques tant au point de vue de l'alimentation que des actes musculaires.

Mais à cet égard il importe d'établir des catégories qui entraînent en effet des indications curatives et hygiéniques très diverses et souvent très opposées. Pour bien les comprendre il est nécessaire de savoir sur quelle partie de l'organe portent les altérations.

1° Les lésions les plus importantes et les plus connues portent sur les orifices et les valvules qui les recouvrent; c'est le type *valvulaire* qui est aussi le type *classique*. Il se traduit par des signes d'auscultation évidents, et par des troubles fonctionnels des organes dépendant le plus de la circulation.

2° Ces mêmes lésions de valvules et d'orifices peuvent s'entourer d'un certain mystère et ne se révéler que par l'auscultation, elles appartiennent au type *valvulaire insidieux;*

3° Le troisième type atteint le myocarde et se traduit par des signes incertains mais par des symptômes certains; c'est le type *myocardique latent.*

4° Les dégénérescences graisseuses et fibro-graisseuses du myocarde constituent le *type dégénératif* du muscle.

5° L'hypertrophie et la dilatation *forment le cinquième groupe.*

6° Le muscle du cœur peut être fatigué, surmené, affaibli; c'est *le cœur forcé;* il est rare qu'il ne soit pas atteint dans sa texture.

7° Le muscle du cœur peut être *anémié,* par suite de rétrécissement de ses artères coronaires ou par d'autres causes qui enrayent la circulation dans la paroi musculaire elle-même; ce sont ces anémies qui constituent cette grave maladie qu'on attribuait au système nerveux, et qui est une lésion de circulation; c'est l'*angine de poitrine* que j'appellerai anémie cardiaque douloureuse.

8° Un autre groupe est formé par les troubles de l'innervation du cœur; ce sont les *cardionévroses,* les *arythmies* et les *palpitations.*

9° Articles additionnels. — Du pouls.

10°. Valeur pronostique et thérapeutique des souffles.

11° Tableau schématique des principales maladies du cœur et du péricarde.

12° Des artériques et anévrysmatiques.

§ 1. — Type valvulaire complet ou premier type

La maladie cardiaque *classique,* celle qui occupe les ouvertures ou les valvules du cœur surtout celles du cœur gauche, se traduit par un bruit de souffle que l'auscultation révèle à la base du cœur si la lésion siège à l'ouverture de l'aorte, à la pointe de l'organe, si l'altération porte sur l'orifice mitral,

c'est-à-dire sur l'ouverture de communication de l'oreillette avec le ventricule. Il semble donc qu'il suffise d'appliquer l'oreille sur la poitrine du malade pour reconnaître l'existence d'une lésion du cœur. Mais les réalités de la pratique ne répondent pas à ces données abstraites. Pendant longtemps, après les découvertes de Corvisart, de Laënnec et surtout de Bouillaud, on s'est contenté de rechercher et d'étudier les diverses variétés de timbre ou de rhythme et les divers caractères acoustiques des souffles cardiaques. — Mais combien plus complexe est la question, et combien d'aspects trompeurs peut revêtir l'affection cardiaque pour mettre en défaut le médecin qui voudrait se borner à l'étude des signes physiques. Les lois formulées d'une manière générale sont si nettes et si précises qu'il semble impossible de commettre la moindre erreur, ni la plus légère méprise.

Or, les faits viennent chaque jour démentir la théorie, et prouver en même temps l'impossibilité de soumettre les maladies du cœur à des règles fixes et immuables, soit de diagnostic, soit de traitement. — Encore bien, n'avons-nous parlé jusqu'ici que du type en quelque sorte officiel, qui présente le cortège complet non seulement des signes physiques de percussion et d'auscultation, mais encore des troubles fonctionnels résultant dans tous les organes des profondes modifications que le cours du sang y subit par suite de l'impulsion exagérée ou diminuée ou irrégulière du muscle cardiaque, ou myocarde.

Nous voici maintenant en face d'un type valvulaire que j'appelle *insidieux* parce que le malade n'accuse aucun trouble fonctionnel.

§ 2. — Type valvulaire insidieux, ou deuxième type

En 1883 je disais de ce type *physique* valvulaire : « Un deuxième groupe cardiaque se compose de lésions purement anatomiques, caractérisées exclusivement par des signes physiques, sans troubles fonctionnels avec ou sans hypertrophie concomitante du cœur. » Par cela même que la lésion ne trouble pas la santé générale ni même le fonctionnement des organes, ce type passe très souvent inaperçu; il ne se démasque que par l'auscultation intentionnelle, attentive. C'est ainsi que j'ai pu par des examens rigoureux découvrir des lésions cardiaques avec une extrême fréquence chez des malades qui n'en avaient et ne pouvaient en avoir le moindre soupçon. Ils viennent en effet consulter les uns pour un trouble stomacal, les autres pour des vertiges, d'autres encore pour le rhumatisme, pour la goutte, jamais pour le cœur, parce qu'en effet les cardiopathies, même les plus graves sont souvent indolores. Il faut que les révélations de ce genre soient bien communes, pour qu'au Congrès de Brighton dans ces dernières semaines, un seul des grands physiciens consultants, Sir Clarke ait pu annoncer 684 cas de ce genre observés en treize ans.

L'absence de toute perturbation fonctionnelle doit naturellement inspirer aux malades la plus parfaite quiétude; et ce qui est plus étonnant, aux médecins eux-mêmes; plusieurs ont vu ces types cardiaques durer dix, quinze et vingt ans avec la caractéristique imperturbable, les mêmes bruits, stridents ou doux, les mêmes souffles aspiratifs ou tumultueux, et siégeant soit à la pointe du cœur, soit à la base, sans que la santé ait subi la moindre atteinte pendant toute cette longue série d'années. La confiance des orateurs du Congrès (un seul excepté) est telle dans l'innocuité de la

maladie, qu'ils ne craignent pas d'admettre ces malades (?) ou ces impétrants aux assurances sur *la vie;* qu'ils ne reculent même pas devant la curabilité complète, ou même affirment enfin des guérisons définitives par suite de la disparition des bruits anormaux.

Toutes ces assertions si étranges en apparence sont fondées sur quelques portions de vérité, et plus encore sur des erreurs d'interprétations; je demande à rectifier celles-ci, et à confirmer celles-là. Que les maladies du cœur puissent durer indéfiniment sans abréger sensiblement l'existence du malade et sans le gêner dans ses occupations, c'est un fait acquis depuis longtemps, qui atténue singulièrement le pronostic des cardiopathies; tous les médecins sont d'accord pour amoindrir la gravité du pronostic, à l'encontre de la tradition qui condamnait tous les cardiaques à une mort certaine et prochaine.

Mais les termes du problème demandent à être précisés. Quelles sont les lésions qui s'arrêtent dans leur développement, quelle est leur nature, leur origine? Les plus communes entre toutes sont surtout, dans la jeunesse, l'*insuffisance des valvules aortiques*, c'est-à-dire l'incapacité de ces soupapes de fermer l'ouverture de l'aorte, et d'empêcher ainsi le reflux du sang vers son point de départ, vers le ventricule gauche. C'est certainement la maladie qui est le plus longtemps compatible avec la vie. Le ventricule gauche redouble d'efforts et d'énergie contractile pour chasser le sang qui lui arrive naturellement de l'oreillette gauche, et le sang qui lui arrive en outre par reflux. Pour suffire à ce travail exagéré, les fibres du muscle cardiaque acquièrent plus de masse. Tant que par son énergie ainsi augmentée la cavité musculaire parvient à se débarrasser de l'excès de sang, qui doit passer avec son cours naturel du centre vers la périphérie, il existe ce qu'on appelle une compensation, c'est-à-dire l'ac-

commodation du muscle aux obstacles. Mais le jour où le muscle vient à fléchir, le sang reflue de plus en plus vers son point de départ, il franchit à reculons non seulement la cavité ventriculaire, mais même celle de l'oreillette, et il gagne ainsi les dernières veines, en ralentissant son cours, en stagnant, pour ainsi dire, de proche en proche ; alors il se forme de l'œdème, une hydropisie de plus en plus marquée, tout est compromis ; la guérison est presque impossible même lorsque la maladie a passé inaperçue ou a été tolérée sans difficulté pendant dix, quinze, trente ans. Je connais des malades qui pendant un quart de siècle ont présenté les signes manifestes de l'insuffisance aortique, puis, qui tout à coup après des occupations physiques ou des préoccupations morales, des perturbations nerveuses, ont perdu tout le bénéfice des longues années d'accalmie ; dès lors le malade rentrait dans la première catégorie, dans les types à la fois physiques et fonctionnels : les bruits physiques persistaient, mais les fonctions troublées commençaient. — Or, il est de mon devoir de déclarer que si par des conseils hygiéniques plus encore que par des soins exagérés, ou par un régime rigoureux je suis parvenu à prolonger l'existence des cardiaques aortiques, je n'ai jamais pu assister à une guérison vraie, *définitive*.

La guérison suppose, en effet, trois conditions : la première, tout élémentaire, c'est qu'il n'y ait pas eu d'erreur ; or, il n'est pas rare de voir la péricardite sèche ou plastique produire exactement les mêmes souffles du deuxième temps à la base du cœur, que les souffles de l'insuffisance aortique. Il y a deux ans, j'ai insisté dans mes *leçons* de clinique (Voir *Sem. médicale*, 1884) sur la grande difficulté de distinguer ces deux maladies, dont l'une ne concerne que l'enveloppe du cœur, le péricarde, et peut guérir sans laisser de traces ; dont l'autre bien autrement grave entrave

la progression naturelle du sang. Abstraction faite d'une erreur possible entre ces deux maladies, on peut commettre une autre méprise en appelant guérison la disparition du souffle caractéristique ; celui-ci se fait entendre au deuxième temps, c'est-à-dire lors de la réplétion ou diastole du cœur dont il occupe la base.

Il semble que tout soit fini quand ce souffle a cessé d'être perceptible ; — or il n'en est rien. Souvent il arrive qu'il est remplacé par un bruit atténué, faible, qui indique l'atonie du cœur ; lorsque le tissu musculaire ayant fléchi ne peut plus communiquer une impulsion énergique au courant sanguin, il ne saurait plus produire le bruit soufflant. — Le cœur qui était puissant et hypertrophié est en voie de dégénérescence ; le deuxième bruit, qui était soufflé et intense grâce à l'hypertrophie, rentre dans la catégorie des bruits normaux affaiblis ; ce n'est pas là la preuve de guérison, c'est le signe probable de la transformation fibreuse ou graisseuse du muscle.

Pour que ce signe indique réellement un danger, il doit naturellement s'accompagner des troubles fonctionnels résultant de la perte de la compensation, à savoir l'oppression, l'œdème, etc. — Mais il faut l'avouer : la plupart du temps le souffle persiste, que l'insuffisance aortique soit due à un rhumatisme ou à une déchirure des valvules, etc. La guérison n'est pas réelle.

Il est une autre maladie dont on ne soupçonne guère la curabilité ; je veux parler *du rétrécissement de l'ouverture auriculo-ventriculaire* gauche ou mitrale. — Ces rétrécissements existent fréquemment sans que le malade se plaigne spontanément du moindre changement dans sa respiration, et cependant on perçoit à l'auscultation de la pointe du cœur un bruit qui précède la contraction du ventricule gauche, et qui semble devoir être rapporté à la contraction de l'oreil-

lette gauche, de là un bruit présystolique que j'ai constaté souvent pendant plusieurs semaines et plusieurs mois; puis le bruit disparaît sans laisser de traces. Ce fait s'observe souvent chez les jeunes filles chlorotiques qui éprouvent toutes une grande difficulté de respirer, une dyspnée qu'on rapporte généralement à la pauvreté du sang en globules ou plutôt en hémoglobine respiratoire. Or, dans bien des cas, la chlorose guérit; le bruit soufflant qui s'entend dans les vaisseaux du cou disparaît, et cependant la dyspnée persiste un temps plus ou moins long avec le bruit de souffle présystolique à l'orifice mitral. Il peut même arriver que ce rétrécissement mitral s'aggrave au point de produire l'œdème des membres inférieurs. Mais tout finit ordinairement par rentrer dans l'ordre.

Cette lésion cardiaque, d'après mon expérience, est celle dont les signes physiques peuvent disparaître le plus facilement, sans laisser aucune trace; cela est vrai surtout chez les femmes qui d'ailleurs sont bien plus sujettes à cette maladie que les hommes.

Il reste à examiner une troisième lésion, qui consiste dans l'*insuffisance des valvules mitrales*, et qui passe pour guérissable. Il y a une réserve importante à faire au point de vue du diagnostic et de la curabilité. Souvent on entend à la pointe du cœur un bruit de souffle systolique qu'on attribue à une lésion, à une induration des valvules; et il se trouve qu'il s'agit seulement du relâchement des muscles qui doivent tendre ou fermer les valvules, c'est ce qu'on appelle une insuffisance relative; elle est forcément temporaire, tandis que l'insuffisance organique ne disparaît point; il est même très rare qu'elle ne produise pas de graves perturbations dans l'appareil respiratoire et dans la circulation des organes de l'abdomen.

§ 3. — Troisième type ou type myocardique, sans signes physiques certains

Pseudo-asthme. — En regard des types cardiaques complets qui présentent tout le cortège des signes rationnels et des troubles fonctionnels, en regard des types principalement dessinés par les bruits anormaux du cœur, il faut placer les cas innombrables où les signes d'auscultation restent obscurs ou font défaut, où les symptômes fonctionnels revêtent un aspect inattendu ; ce sont les formes anormales, frustes ou incomplètes des maladies du cœur.

Tantôt, et c'est la règle commune, tous les accidents éveillent l'idée d'une *affection pulmonaire*. Ce sont des accès d'étouffement survenant d'abord la nuit et rappelant plus ou moins un accès d'asthme, ou bien ce sont des *oppressions* continues se manifestant au moindre effort, au moindre mouvement, et surtout à l'occasion de la marche ascensionnelle ; c'est l'asthme cardiaque intermittent ou continu. D'autres fois, c'est une bronchite tenace, persistante, accompagnée d'une gêne respiratoire hors de proportion avec les quelques râles secs ou muqueux constatés à l'auscultation. Enfin, dans certaines circonstances banales ou indéterminées, à la suite d'une fatigue vocale, du passage d'une température élevée à un milieu froid, des crachements de sang se produisent dont on soupçonne à peine l'origine. Dans tous ces cas, la lésion du cœur prend le masque d'une affection broncho-pulmonaire, principalement sous la forme de pseudo-asthme.

Œdème. — D'autres fois, le seul signe indiqué par le malade est un gonflement, un *œdème* des membres inférieurs, d'abord passager et ne se manifestant que le soir après la fatigue, puis tendant à s'établir à demeure. Comme l'œdème

provient toujours du cœur ou d'une albuminurie, si les urines ont leur composition normale, c'est qu'il s'agit d'une lésion primitive du cœur; mais à une époque plus tardive, celle-ci peut à son tour produire l'altération des reins et une albuminurie plus ou moins intense; et cet enchevêtrement de ces deux états morbides constitue une complication des plus graves.

Arythmie. — Dans certaines circonstances, il n'existe pas de gêne respiratoire (ce qui est exceptionnel), il n'y a pas d'œdème, mais le cœur est le siège d'intermittences vraies ou fausses qui retentissent ou non sur le pouls, ou bien encore d'irrégularités complètes, c'est-à-dire avec précipitation de 3 à 6 pulsations suivies d'un retard ou même d'une intermittence. Cet ensemble de symptômes qu'il faut distinguer des palpitations qui ne dénotent qu'une accélération pour ainsi dire régulière, des battements du cœur et du pouls, répond au terme *d'arythmie;* c'est un des phénomènes les plus perfides dans les deux sens opposés; tantôt on le déclare pernicieux et il n'est que l'expression d'un état nerveux du cœur, tantôt il représente à lui seul une dégénération du muscle cardiaque, et il faut le craindre malgré sa longanimité à rien laisser paraître de la lésion cardiaque.

Pseudo-dyspepsies. — Une autre série de phénomènes, paraissant entièrement étrangers à une lésion du cœur, ouvre parfois la scène morbide, le plus souvent la complète. Je veux parler des troubles digestifs gastriques, intestinaux et hépatiques. Souvent les malades se plaignent d'une gastralgie rebelle à tous les traitements, même aux vésicatoires et aux pointes de feu, ou bien encore ils accusent une dyspepsie qui a résisté aux eaux de Vichy, ou même enfin une dilatation stomacale que le lavage n'a pas pu rétrécir; ils ne sont, en effet, ni gastralgiques, ni dyspeptiques, ni dilatés; ce sont des cardiaques. Un examen attentif du cœur

nous montre la cause de l'erreur, hélas, si longtemps prolongée et si souvent répétée; lorsque, en effet, nous parvenons à modifier l'état du cœur, nous voyons, rien que par quelques précautions hygiéniques additionnelles, l'estomac et le tube digestif se remettre d'une manière rapide, et en raison directe de l'amélioration de l'état du cœur.

Voici, en effet, ce qui se passe. La plupart des affections cardiaques se caractérisent, comme nous l'avons dit, par de la dyspnée; la gêne respiratoire surmène, pour ainsi dire, le diaphragme, et met en jeu toute la série des muscles respiratoires auxiliaires. Le diaphragme finit ainsi par subir les effets d'un fonctionnement exagéré; il se fatigue, s'affaiblit; les inspirations profondes, qui sont dues en grande partie à l'abaissement du diaphragme dans la cavité abdominale, ne pouvant plus s'opérer complètement, celle-ci ne parvient plus à se rétrécir; dès lors l'estomac et les intestins se distendent par les gaz formés seulement d'oxygène et d'acide carbonique; ils deviennent le siège d'une sorte de ballonnement qui se modifie temporairement par l'élimination des gaz dont la composition n'indique nullement une fermentation anormale; ce n'est pas là une dyspepsie vraie, car il n'y a pas de vice de constitution des liquides digestifs, car l'appétit est conservé, la peptonisation se fait régulièrement, et le malade ne subit pas de dénutrition. Ce n'est qu'une atonie stomacale.

La dilatation de l'estomac reconnaît les mêmes causes; l'atonie frappe ses parois et amène la distension gazeuse, puis la dilatation permanente. La meilleure preuve est dans l'insuccès du traitement dit anti-dyspeptique.

Il en est de même pour l'atonie intestinale, la constipation. On réussira bien à soulager les malades, à les débarrasser de la flatulence ou de la constipation; mais tous ces phénomènes reparaîtront, parce qu'il y a une cause per-

manente et latente, c'est l'affection du cœur, c'est elle qu'il faut traiter; en un mot, il s'agit de troubles digestifs, d'ordre mécanique et d'origine cardiaque.

Mais voici une grave difficulté : comme ce sont les lésions aortiques qui sont le plus souvent latentes, il n'est pas étonnant que sur huit observations de Leared, sept fois il y ait eu une insuffisance ou un rétrécissement de l'ouverture aortique. C'est donc sur cet orifice et sur l'aorte elle-même qu'il faut porter l'attention; les conséquences les plus désastreuses peuvent résulter d'une négligence, et il faudra toujours se rappeler l'histoire de ce cocher anglais qui entra à l'hôpital et fut traité pour une douleur épigastrique après le repas; « le cœur ne fut pas examiné, le malade n'accusait rien de ce côté. Quelque temps après il meurt sur son siège, et l'autopsie démontra un estomac sain; les valvules aortiques étaient insuffisantes. » Que s'est-il passé? Dans les récits de Leared et de Todd qui rapportent des faits pareils, il est facile de discerner une méprise complète. Jamais la plus grave dyspepsie ne donne lieu à ces douleurs violentes épigastriques, à ces vomissements; il s'agissait évidemment non de dyspepsie, mais des phénomènes d'angine de poitrine avec irradiations douloureuses de la pointe du cœur vers l'épigastre; et la preuve, c'est que chez plusieurs des malades qui sont morts, c'est l'*angor pectoris* qui a constitué la scène finale.

Je me résume : ces phénomènes sont graves et se rapportent directement à l'*angor pectoris* résultant d'une lésion aortique, comme il arrive si fréquemment, ou bien ce sont des symptômes bénins de gastro-atonie sans le moindr trouble de l'appétit ni de la digestion; cette gastro-atonie est accompagnée de l'atonie des muscles respiratoires dans les dyspnées cardiaques.

Vertiges et accidents cérébraux. — A ces diverses formes

frustes il faut joindre les cas où les troubles cérébraux dominent à ce point l'affection cardiaque que la confusion avec une lésion du cerveau elle-même est possible. Parmi ces troubles il n'en est aucun qui, plus que le *vertige*, soit propre à engendrer les méprises les plus regrettables. Il n'est pas rare de rencontrer des sujets qui se plaignent d'être pris de temps à autre d'une faiblesse, d'un étourdissement, d'une légère absence à laquelle ils ne manquent pas de trouver une excuse plausible en apparence. On invoquera un excès de travail intellectuel, une émotion morale, des fatigues physiques. On parlera vaguement d'une congestion cérébrale, ou plus souvent on mettra le vertige sur le compte d'un trouble stomacal. Or un examen attentif du cœur révélera souvent au clinicien prévenu l'existence d'une maladie latente de cet organe.

Des phénomènes cérébraux plus graves peuvent encore marquer la lésion cardiaque ; les différentes formes de la folie, le délire mélancolique, la tendance au suicide peuvent être les manifestations prédominantes des maladies frustes du cœur.

§ 4. — Muscle cardiaque graisseux ou dégénéré. Quatrième type

Sous le nom de *cœur gras*, on comprend ordinairement deux états morbides entre lesquels une distinction est nécessaire. L'un est l'effet d'une cause générale, la surcharge graisseuse de tout le corps, il fait partie de l'obésité (ou polysarcie). La graisse se trouve à l'état d'*infiltration* entre les fibrilles du muscle cardiaque; le fonctionnement du cœur est gêné par cette interposition de la graisse entre les éléments actifs de l'organe, mais il n'est pas aboli par ces infiltrations. — L'autre est confirmé par la *transformation*

ou *dégénérescence* graisseuse du cœur; dans cette forme bien autrement grave que la première, la graisse envahit les fibres musculaires mêmes et s'y dépose à l'état de gouttelettes huileuses qui peuvent s'accumuler au point de couvrir entièrement les noyaux et les stries des fibrilles musculaires. A un degré extrême la substance musculaire se trouve transformée en graisse; il n'y a pas seulement modification de l'aspect physique des éléments du cœur, il y a métamorphose chimique de leur substance propre, et cette métamorphose, en changeant les conditions de nutrition intime nécessaires au fonctionnement de l'organe, finit par abolir la musculation.

Avant d'aboutir à cette conséquence ultime, différents symptômes peuvent faire soupçonner au médecin l'existence du *cœur gras*. Chez les individus obèses le premier signe de l'invasion de la graisse entre les faisceaux musculaires du cœur, c'est l'*essoufflement* habituel. Cette gêne de la respiration se rattache à une triple cause, à la faiblesse musculaire générale qui fait du moindre effort une fatigue pour le polysarcique, à la diminution de la force contractile des muscles respiratoires, enfin à la perte de l'énergie du muscle cardiaque lui-même. Dans une première période, tant que l'infiltration graisseuse est modérée, les malades n'éprouvent et n'accusent guère que cette difficulté de respirer après les exercices musculaires ou après un repas copieux. Puis, le cœur étant surchargé et pénétré de graisse jusque dans ses éléments musculaires, la circulation cardiaque devient plus difficile. Les parois du cœur s'épaississent, en même temps que ses cavités se dilatent. On trouve le cœur mat dans une plus grande étendue, la pointe du cœur est repoussée vers l'extérieur; les bruits sont sourds et parfois accompagnés d'un léger souffle systolique ou bien du dédoublement d'un des bruits. On note chez les malades, des palpitations, des oppressions par les efforts d'ascension, des vertiges. Arrivent

enfin la déchéance et la fatigue du cœur ; c'est à ce moment que surviennent les œdèmes des membres inférieurs, l'asthme cardiaque, la tendance aux syncopes, le ralentissement si remarquable parfois du pouls, que le nombre des pulsations tombe de 75 à 40, 35 et même 28 par minute (Quain, Stokes, Charcot), qui entraîne presque toujours des convulsions mortelles.

L'infiltration graisseuse ne reconnaît le plus souvent d'autres causes que celles de l'obésité (Voy. chap. VIII). Or la polysarcie est fréquemment héréditaire, sinon elle provient de l'excès d'alimentation, de l'abus proportionnel des aliments graisseux, féculents ou sucrés, ou bien d'une aération insuffisante, de l'absence d'exercice musculaire, et surtout d'un état antérieur de chlorose ou d'anémie.

A quel moment l'embonpoint devient-il une maladie? La limite est difficile à préciser. Il est rare en tout cas que le cœur échappe à l'invasion de la graisse et que les interstices musculaires restent indemnes. Ce sera la forme bénigne du cœur gras, mais toujours capable de s'aggraver par l'extension même de l'infiltration graisseuse. Les rapports qui unissent l'état du cœur à la surcharge graisseuse du tissu cellulaire sous-cutané dominent donc le pronostic de l'obésité ; ils dominent aussi toute l'intervention thérapeutique. Pour expliquer les règles physiologiques du traitement de l'embonpoint exagéré, il faut connaître, dans la mesure du possible, le degré de la surcharge graisseuse du muscle cardiaque, de même que pour préciser la thérapeutique des infiltrations graisseuses du cœur, il importe de ne pas ignorer les lois qui président à la physiologie de l'amaigrissement.

La *transformation graisseuse* ou *fibro-graisseuse* du cœur est bien autrement grave que l'infiltration simple ; loin d'indiquer le régime restrictif elle exige des mesures opposées,

variant d'ailleurs selon les conditions qui président à cette dégénération. — En 1880 j'ai consacré de longues études à une classe nombreuse de cardiaques qui échappent aux lois communes de la séméiologie physique des lésions valvulaires; ce sont des malades qui ont le muscle cardiaque dégénéré et qui réalisent le *type fibro-graisseux* du cœur. Ils vivent en présentant comme les cardiaques valvulaires le cortège complet des troubles fonctionnels les plus graves, mais après la mort on ne trouve pas le moindre changement dans la texture des valvules, ni la moindre modification dans les dimensions des ouvertures de communications entre les diverses cavités du cœur. — Toute la scène morbide s'est passée dans le muscle, et quelle en a été la cause? Tantôt, il est le siège d'une induration fibreuse, tantôt d'une dégénérescence granulo-graisseuse; jamais il ne présente de traces d'inflammation comme tendrait à le faire croire la dénomination trop longtemps usitée et fausse de myocardite. Cette dégénération fibro-graisseuse reconnaît toujours l'une des causes suivantes : la plupart du temps elle se rattache à l'altération générale de tout le système artériel, qu'elle soit sous l'influence de l'âge ou de l'alcoolisme, de la goutte ou de la syphilis, en un mot des diverses conditions pathogénétiques de la sclérose artérielle; d'autres fois la transformation fibro-graisseuse vient se greffer sur un cœur *hypertrophié* ou *dilaté*.

Quand par suite d'un obstacle quelconque le myocarde s'hypertrophie, il arrive un moment où la musculature épuisée par le travail subit une dénutrition, une régression graisseuse qu'on voit surtout sur les muscles papillaires qui sont destinés à soutenir, à tendre les valvules et se trouvent le plus exposés aux effets de la pression sanguine intra-cardiaque. — Dans soixante-quinze cas d'hypertrophie d'origine mécanique, Wagner a constaté vingt-cinq fois la dégéné-

rescence graisseuse des parois hypertrophiées. Debove et Le Tulle ont vu ces cœurs hypertrophiés qu'on croit *forts*, presque toujours frappés d'induration fibreuse, en même temps que les artères du corps. Rigal et Juhel Renoy ont même trouvé des hypertrophies fibreuses primordiales. — Or tous ces états morbides, l'hypertrophie en déchéance, la transformation fibreuse conduisent fatalement à l'annihilation du muscle cardiaque et à l'atrophie de ses éléments intimes.

La dégénérescence graisseuse peut elle-même s'allier à la régression fibreuse, et il n'est pas rare de voir des obèses gravement compromis par ces diverses dénaturations des tissus.

Dans dix-huit cas mortels d'obésité, Kish a trouvé huit fois l'hypertrophie totale, trois fois la dilatation du cœur, quatre fois le myocarde graisseux, et dans la plupart de ces cas des altérations fibreuses analogues des artères.

5. — Cinquième type. — Cœur hypertrophié ou dilaté

Chaque fois qu'une partie quelconque du cœur, supposons le ventricule gauche, est appelée à un travail exagéré pour surmonter un obstacle à l'écoulement du sang, elle subit comme tout autre muscle une hypertrophie, c'est-à-dire une augmentation d'épaisseur et peut-être une augmentation de nombre des fibres musculaires de la cavité. Ainsi lorsque l'ouverture du cœur dans l'aorte est rétrécie, ou bien lorsque les valvules qui sont destinées à fermer l'ouverture aortique après le passage du sang deviennent incapables d'opérer cette fermeture, le ventricule gauche s'hypertrophie. Il peut alors survenir un surcroît de travail musculaire nécessaire pour chasser le sang de la cavité ventriculaire dans le canal aortique. Il semble que le cœur

ait une force de réserve qui est mise en jeu quand il s'agit de *compenser* l'obstacle situé en aval du ventricule. La lésion cardiaque est *compensée* quand il ne se produit pas de troubles notables dans la circulation générale. C'est ce qui fait que beaucoup de malades, surtout des jeunes gens, peuvent vivre avec une insuffisance des valvules aortiques sans éprouver de gêne dans la circulation.

Pour que la compensation existe, il faut, de toute nécessité, que le muscle ait une nutrition plus active et reçoive plus de matériaux réparateurs. Mais avec le temps le cœur peut se *fatiguer* et devenir *impuissant*, soit que le muscle cardiaque subisse lui-même une dépréciation par suite d'une irrigation sanguine incomplète, comme cela a lieu quand ses artères nourricières sont rétrécies, soit qu'il vienne à dégénérer en tissu fibro-graisseux. Il y a alors un défaut d'accommodation entre le cœur et les vaisseaux, et à un degré plus élevé, ce qu'on appelle improprement asystolie.

Supposons maintenant qu'au lieu d'un rétrécissement aortique à franchir, ou d'une insuffisance valvulaire à atténuer, le sang trouve, en sortant du cœur, des obstacles sur le trajet de l'aorte devenue anévrysmatique, ou dans son parcours à travers les artères qui ont perdu leur élasticité par suite de l'athérome ou de l'induration fibreuse; supposons enfin qu'un organe comme le rein s'oppose au passage du sang dans son tissu et de manière à augmenter la pression du sang dans le vaisseau afférent, l'hypertrophie se produira toujours, mais pour combien de temps restera-t-elle à l'état de puissance auxiliaire, et conservera-t-elle son pouvoir compensateur? Bien moins longtemps que dans le premier cas, le cœur cessera d'être *fort* et vigoureux, et le sang ne sera plus distribué régulièrement à la périphérie ou dans les organes; des stases s'établiront dans les membres qui vont s'infiltrer, ou dans les poumons qui vont se conges-

tionner, et l'organe lui-même n'aura plus sa régularité, son rythme normal; de là, le grave incident de l'asystolie qui n'est pas encore un indice fatal, mais un signe des plus menaçants.

Voilà le mode d'évolution des hypertrophies, dues à des résistances. Ayant une origine mécanique, le cœur hypertrophié fournit plus de travail mécanique en renforçant ses éléments contractiles, puis il fléchit sous ses propres efforts et tombe sous le coup d'une vitalité défaillante.

Nous sommes loin, comme on le voit, de l'époque où l'on considérait l'hypertrophie comme la cause d'un afflux exagéré de sang vers le cerveau ou les poumons, où l'on pratiquait des saignées pour diminuer le péril imaginaire. Il existe bien encore quelques doctrinaires qui, n'osant plus extraire le sang, cherchent à diminuer le volume et la force du cœur, à le réduire à sa plus simple expression par les cautères, le moxa ou les pointes de feu, si malheureusement encore en vogue; au lieu de restreindre l'action du cœur, il faut tendre au contraire à le fortifier par tous les moyens.

Il surgit maintenant une grave question. Existe-t-il d'autres hypertrophies que celles qui sont dues à des causes mécaniques? Y a-t-il des hypertrophies primordiales? peuvent-elles résulter d'excitations nerveuses répétées, peuvent-elles être dues à des exercices musculaires exagérés ou prolongés? Ces derniers problèmes seront discutés à l'occasion des névroses du cœur et du surmenage; le premier ne comporte qu'une seule solution; elle est relative à un genre particulier d'hypertrophie qu'on ne connaissait pas avant mon travail, communiqué à l'Institut en 1884; c'est l'hypertrophie de croissance ou la dilatation de même origine, qu'on ne met plus guère en doute. — Avant d'en indiquer

les traits principaux, il importe de connaître la genèse des dilatations en général.

§ 5 (*bis*) **Cinquième type modifié. — Dilatations du cœur**

Une cavité cardiaque, ventricule ou oreillette, a d'autant plus de tendance à se dilater, que sa musculature est moins développée et moins apte à travailler avec succès contre les résistances anormales. C'est pourquoi les dilatations occupent surtout les oreillettes qui sont à parois minces, et par la même raison le ventricule droit plus que le ventricule gauche, qui a une musculature très énergique.

Les dilatations sont d'ordre mécanique, c'est-à-dire produites par des troubles de la circulation, ou bien d'ordre vital, et dépendant des modifications du muscle cardiaque lui-même. Prenons pour premier exemple une insuffisance des valvules mitrales ou un rétrécissement de l'orifice mitral; lorsque les soupapes de l'ouverture auriculo-ventriculaire gauche sont incapables de se réunir pour la fermer après le passage du sang, une partie de ce sang reflue du ventricule, lors de sa contraction ou systole, vers son point de départ, c'est-à-dire vers l'oreillette, qui reçoit en outre naturellement le sang des veines pulmonaires; de là résulte dans l'oreillette, par cet afflux et ce reflux, une pression exagérée; celle-ci se propage de proche en proche par les veines pulmonaires, par les capillaires du poumon et par l'artère pulmonaire elle-même jusqu'au ventricule droit, qui se trouve ainsi dans les conditions voulues pour se dilater. Cet excès de pression dans le ventricule droit fait qu'en se contractant il ne se vide plus qu'imparfaitement; il contient déjà du sang dès que la diastole commence, et il en reçoit toujours encore de l'oreillette gauche; de là une dilatation nécessaire et souvent aussi, en raison même du travail exa-

géré que réclame l'expulsion du sang, un certain degré d'hypertrophie. Il y a donc ici une dilatation préhypertrophique, comme dans l'hypertrophie du ventricule gauche à la suite des lésions de la valvule aortique, on peut observer une dilatation posthypertrophique. Ces deux états morbides coïncident donc fréquemment ou se succèdent.

Pour la dilatation comme pour l'hypertrophie il est rare que l'état morbide ne soit pas subordonné à une cause mécanique.

A la suite des fièvres graves, des maladies infectieuses, le muscle cardiaque peut subir des troubles nutritifs, des régressions, et se dilater, soit qu'il y ait ou non dans le péricarde un travail inflammatoire qui se propage de dehors en dedans. On observe aussi cet état à la suite de la chlorose (Voy. chap. v). Mais cette dilatation du cœur tient peut-être à l'étroitesse native des vaisseaux; en tous les cas, son développement est favorisé par la dénutrition du muscle cardiaque lui-même.

Enfin on a signalé des dilatations passagères du cœur provenant des maladies de l'estomac. Potain, qui a étudié ces faits, les explique ainsi : « Des filets gastriques du nerf vague, il part une irritation qui va à la moelle allongée et se réfléchit sur les nerfs pulmonaires; par leur pouvoir vaso-constricteur, les nerfs font obstacle à la circulation dans les bronches, augmentent ainsi la tension du sang dans l'artère pulmonaire, d'où la dilatation des cavités droites du cœur. Cette lésion passagère ne présente qu'un intérêt de curiosité; il n'en est pas de même de la seule hypertrophie avec ou sans dilatation qui soit réelle, je veux parler de celle qui résulte de la croissance.

§ 5 (*ter*). — **Cinquième type, modifié et primordial. — Hypertrophie et dilatation du cœur résultant de la croissance**

On observe parfois, chez des jeunes gens âgés de douze à dix-huit ans, des accidents caractérisés par des palpitations plus ou moins violentes, de l'essoufflement, des maux de tête. Ces accidents sont attribués le plus souvent à de l'anémie, à de la chlorose, au nervrosisme, quelquefois aussi à une véritable maladie de cœur. On trouve, en effet, chez ces jeunes gens, le cœur augmenté de volume, hypertrophié; mais il ne s'agit pas là d'une lésion inflammatoire du cœur, semblable à celle qui se développe sous l'influence du rhumatisme; cette hypertrophie se rattache étroitement aux lois de la croissance du corps; c'est une simple déviation du type physiologique.

Chez les enfants, le cœur s'accroît très rapidement. Après avoir quadruplé de volume, de la naissance à la septième année, de sept à quinze ans, par un phénomène singulier, l'organe reste presque stationnaire. Mais de quinze à vingt ans, les dimensions du cœur prennent de nouveau un accroissement très rapide. Si le poids du cœur était représenté par deux à quinze ans, il devient trois à vingt ans; cette augmentation est plus marquée dans le sexe masculin. A vingt ans, la croissance du cœur continue encore, mais faiblement, lentement. L'adolescence détermine donc une croissance du cœur qui est à peu près terminée à vingt ans. On peut presque dire que le cœur d'un jeune homme de vingt ans est hypertrophié normalement, puisqu'il a en ce moment atteint un volume qui lui permet de suffire à l'irrigation d'un organisme dont l'étendue et le poids s'accentuent encore.

Qu'il survienne alors une perturbation dans le développe-

ment du corps ou dans le développement du cœur, il pourra y avoir disproportion entre le volume de l'un et de l'autre, et l'augmentation du poids cardiaque, dépassant la limite physiologique, donnera lieu à des troubles morbides.

Tantôt, en effet, la croissance corporelle suivant son cours régulier, le muscle cardiaque prend l'avance en quelque sorte; il est apte, dès l'adolescence, à un travail mécanique qu'il ne devra fournir que plus tard quand le développement de l'organisme adulte sera complet; le cœur ici devance le corps.

Tantôt, par un phénomène inverse, le corps s'accroît brusquement, à la suite d'une fièvre grave, par exemple. On voit des adolescents grandir tout à coup dans des proportions gigantesques; la croissance est générale et porte à la fois sur les os comme sur les muscles. Le cœur, dans ce cas, est obligé de suivre, pour remplir la tâche nouvelle qui lui est imposée; il est près de se développer dans des proportions anormales; de là encore son hypertrophie.

Il faut savoir distingner cette hypertrophie véritable de ce que l'on appelle le *cœur dilaté* des enfants. Que l'on impose à un enfant de dix à quinze ans un travail musculaire excessif, qu'on le charge de fardeaux, qu'on lui impose des journées trop longues, qu'on le soumette, d'autre part, à un surmenage intellectuel quotidien, les conséquences seront les mêmes. Pendant que le corps grandit, l'enfant s'affaiblira et c'est surtout sur le cœur que porteront les effets de cette hygiène vicieuse, de cette nutrition imparfaite. Mais ici le cœur ne s'hypertrophiera pas; il n'a pas les éléments nécessaires à cette augmentation de poids; au contraire, sous l'influence de la dénutrition générale, il s'épuisera, perdra son énergie contractile : c'est un cœur dilaté que l'on observera, et non un cœur hypertrophié. Il en est de même des altérations du muscle cardiaque, résultant des mauvaises attitudes,

des déformations de la région dorsale, des malformations de la poitrine; le cœur se trouvant dévié, déplacé, est gêné dans son fonctionnement. Il y a bien des hypertrophies de certaines parties du cœur, mais elles portent surtout sur le cœur droit; elles ne doivent pas être confondues avec l'hypertrophie de croissance qui est essentiellement une hypertrophie du ventricule gauche.

Trois signes physiques permettent de reconnaître cette hypertrophie de croissance et existent d'une manière plus ou moins constante; c'est d'abord l'augmentation de la matité du cœur, qui ne manque jamais; c'est ensuite un souffle assez rude, qui n'est pas constant, et qu'on entendra à la pointe du cœur, distinct par son timbre et par ses caractères, des souffles de l'anémie ou des lésions valvulaires; ce sont enfin des intermittences, des irrégularités dans le rythme cardiaque, sans modification d'ailleurs de la force du pouls qui reste parfois normal au doigt comme au sphygmographe.

On peut ranger en trois groupes les troubles fonctionnels que provoque le développement anormal du cœur. Tantôt ce sont des palpitations qui constituent à peu près le seul symptôme accusé par le jeune malade. Tantôt c'est une sensation d'oppression, de gêne respiratoire, qui persiste même au repos, mais qui se produit surtout à l'occasion d'exercices violents ou prolongés. Enfin l'hypertrophie peut se révéler par un symptôme qui paraît au premier abord tout à fait étranger au cœur, ce sont des maux de têtes continus qui se renouvellent sûrement à chaque tentative de travail intellectuel, se dissipent souvent à l'air et pendant le repos de l'esprit pour reparaître ensuite des nuits entières avec ou sans interruption. C'est ce que Charcot et Blache ont bien décrit sous le nom de *céphalée des adolescents* ou *céphalée de croissance*. Cette céphalée est bien en effet une conséquence de la croissance, mais une conséquence indirecte;

elle résulte des troubles qui se produisent dans la circulation du cerveau sous l'influence de la tension sanguine modifiée par le cœur hypertrophié.

Maintenant que cette hypertrophie que l'on pourrait appeler physiologique est démontrée, il s'agit de savoir si elle doit être considérée comme une cause d'exemption du service militaire. Après l'avoir distinguée des lésions organiques des ouvertures du cœur, on peut admettre ces conscrits; une certaine activité musculaire peut même être utile, à la condition cependant que les exercices soient modérés et que le jeune homme continue en même temps à suivre un traitement médical destiné à diminuer l'intensité des troubles fonctionnels; la digitale, la convallamarine, l'iodure de potassium et la spartéine sont les meilleurs agents de cette médication.

§ 6. — **Cœur surmené. — Sixième type**

Causes. — Sous l'influence des fatigues corporelles le cœur peut être surmené, forcé, et subir des dilatations avec ou sans atrophie. Peacok, Albutt l'ont observé chez des ouvriers dont la profession, comme celles de portefaix, de bûcherons, mineurs, forgerons, nécessite un grand déploiement de forces. La plupart du temps à ce travail mécanique se joint une hygiène défectueuse, une alimentation insuffisante; l'exemple le plus saisissant est ce fameux cœur de Tubingue qu'on trouve chez les malheureux bûcherons, qui meurent de privations, de fatigue générale et surtout du cœur forcé.

Les mêmes faits ont été observés dans les armées en campagne par Thurn et Fränzel, Myers, Dacosta sur les soldats après de longues marches, et sans doute de fréquentes privations : il se manifeste une série de troubles cardio-

pulmonaires qu'on attribue au surmènement du muscle cardiaque.

Ils deviennent anhélants, incapables de se livrer au moindre exercice, même à la marche; ils accusent des palpitations, de la faiblesse générale; le cœur présente une augmentation de matité, qui est attribuée par les uns à la dilatation, par les autres à l'hypertrophie du cœur. Quand les malades succombent, on constate tantôt l'une, tantôt l'autre de ces lésions (Seitz). Albutt y ajoute même des altérations valvulaires, des rétrécissements ou des insuffisances de l'orifice aortique, des insuffisances mitrales; or tout ceci est incompréhensible et me fait soupçonner une erreur de diagnostic ou de chronologie; il est plus que probable qu'il s'agissait de lésions valvulaires vulgaires, dont la fin a été hâtée par le fonctionnement exagéré, par l'usure du muscle cardiaque, dont le début était resté latent, les malades n'étant pas connus avant leurs excès de travail.

Abstraction faite de ces cas obscurs ou mal interprétés, il n'en reste pas moins vrai qu'on rencontre souvent dans les autopsies, des dilatations sans aucune cause anatomique ou mécanique; c'est-à-dire sans lésion valvulaire, sans induration des artères, sans altération rénale ni pulmonaire; dans ces cas, le muscle du cœur n'a presque jamais été examiné; on n'avait apprécié que le changement de capacité. On est donc en droit de se demander si ce muscle était atrophié ou hypertrophié, ou dégénéré; toutes les hypothèses sont permises à cet égard. Le myocarde a-t-il participé à la dénutrition générale résultant de la misère? Je ne trouve pas dans les faits connus la mention de cette atrophie relative; a-t-il subi au contraire une hypertrophie véritable par suite du fonctionnement exagéré des muscles de la vie de relation? C'est possible; mais on sait que l'hypertrophie vraie, c'est-à-dire l'augmentation du volume des éléments musculaires

persiste rarement dans cet état, et que la dégénérescence fibreuse ou granulo-graisseuse s'empare toujours tôt ou tard d'une partie plus ou moins étendue des fibres musculaires ou du tissu connectif interstitiel du myocarde; or, ce n'est plus là une organisation compensatrice, une modification anatomique en rapport avec le travail mécanique professionnel; c'est au contraire un processus rétrograde, une dénutrition du muscle, de sorte que le surmènement du cœur consiste en réalité non plus dans un simple affaiblissement du cœur (*weckned heart*) sans lésion organique, ni dans une hypertrophie par accommodation, mais dans un véritable état de régression; une dystrophie. Lorsque le surmené guérit, on peut supposer que la fibre cardiaque n'a pas subi de vastes dégénérations; quand il succombe, on note la dilatation du cœur, mais on ne sait rien de la constitution histologique de l'organe.

Dans un remarquable travail que Leyden vient de publier (*Zeitschrift für klinische Medicin*, 1886) tous les éléments de la maladie et leur causalité se trouvent consciencieusement étudiés. Après avoir fait remarquer que la fatigue musculaire peut surprendre les cardiaques atteints particulièrement d'insuffisance valvulaire aortique, en aggravant brusquement leur situation, Leyden démontre d'abord par les autopsies des cardiaques surmenés que les fibres musculaires du cœur sont parfois indemnes, souvent graisseuses, plus souvent fibreuses, et que les cavités du cœur surtout du ventricule gauche sont toujours dans un état avancé de dilatation; il n'est pas question d'hypertrophie ou d'atrophie des muscles.

Dans un premier stade, le malade accuse une dyspnée continue, qui peut l'empêcher de se livrer aux moindres mouvements, même à la marche, une inaptitude intellectuelle qui se mesure à la faiblesse physique, souvent des vertiges, des syncopes et très fréquemment une grave dyspnée. Puis

si on examine le cœur et la circulation, on constate une accélération considérable du pouls qui peut monter à 110 ou 120, une grande irrégularité des battements, une impulsion exagérée de la pointe du cœur, parfois le bruit de galop qui résulte d'après O. Fräntzel, directement de la faiblesse du cœur, d'après Leyden d'une contraction ventriculaire en deux temps, d'après Potain, d'un bruit surajouté aux contractions normales. Puis il est facile de constater une dilatation du cœur, surtout du ventricule gauche, laquelle se traduit par l'augmentation du son mat à gauche, par la propulsion de la pointe vers la ligne mamillaire, par une descente de la pointe jusqu'au sixième ou septième espace intercostal, rarement un bruit de souffle systolique; tout ceci indique une dilatation qui n'a rien de spécial dans la circonstance actuelle; le cœur surmené semble donc finir par cette grave dilatation qui entraîne les stases dans les veines, l'hydropisie, la stagnation du sang dans les capillaires, c'est-à-dire la cyanose, en un mot tout le cortège des symptômes terminaux des maladies communes des affections valvulaires du cœur.

Ceux qui se remettent après ce surmenage musculaire général et cardiaque doivent leur guérison au repos, à une bonne nourriture, et aux médicaments qui relèvent la force du cœur : la digitale, la convallamarine et la spartéine, qui sont les vrais toniques du cœur.

§ 7. — **Septième type. — Angine de poitrine. — Anémie douloureuse du cœur**

L'angine de poitrine (*angor pectoris*), qu'il ne faut pas confondre avec l'oppression ou la dyspnée, a une cause principale, dominante. D'après mes observations et mes recherches nécroscopiques, dont la première remonte à 1875

(Voy. *Journal des connais. méd.*), d'après l'analyse des symptômes et leur mécanisme, qui se trouvent précisés dans mon *Traité des maladies du cœur* (1880), puis d'après les expériences que j'ai instituées dans le laboratoire de l'Hôtel-Dieu avec le concours de Roussy, mon élève, et de Bochefontaine, mon regretté chef de laboratoire, cette cause principale est le rétrécissement des artères nourricières du cœur ou artères coronaires qui entourent le cœur sous forme de couronne vasculaire.

Cette maladie, décrite par Heberden au XVIIIe siècle, a donné naissance à bien des théories, et les hypothèses n'ont pas manqué pour l'explication des symptômes de cette redoutable affection qui si souvent aboutit à la mort subite ou rapide.

Les uns n'ont voulu et ne veulent encore y voir qu'une simple névrose, une névralgie du cœur ou bien une inflammation des nerfs du cœur, une névrite cardiaque que personne n'a jamais vérifiée, tandis que toutes les autopsies ont démontré de la manière la plus péremptoire l'altération des vaisseaux coronaires. Les autres ont expliqué l'angine de poitrine par un trouble nerveux venant des centres, ou par une perturbation vasomotrice venant de la périphérie. Jusqu'ici la provenance était toujours nerveuse, et en effet il est des névropathes, surtout des femmes, qui ont des phénomènes nerveux fort difficiles à distinguer des angines véritables (Charcot en a recueilli quelques observations). Voici maintenant une interprétation plus anatomique : l'*angor pectoris* serait le résultat d'une dégénérescence du muscle cardiaque ou d'une dilatation de cet organe ; il y a là une portion de vérité. Enfin les médecins anglais Jenner, Parry, avaient, à l'aide de recherches faites après la mort, indiqué une corrélation entre l'angine de poitrine et l'oblitération des artères coronaires. Mais cette corrélation restait oubliée ou

très discutée ou même vivement combattue par la plupart des auteurs excepté par Potain, lorsque mes observations cliniques donnèrent une consécration nouvelle à cette théorie vague, par l'analyse rationnelle des symptômes de la maladie, mise en regard des conséquences de l'*anémie* du muscle cardiaque due au rétrécissement des artères nourricières du cœur. — Les faits recueillis ensuite par Huchard, Hérard, et à ma clinique, sont venus fournir une confirmation absolue de la doctrine nouvelle; ils ont montré les artères coronaires rétrécies par une inflammation chronique, par une induration, par des plaques d'athérome, par des productions calcaires, ou subitement oblitérées par un caillot, par une embolie du cœur; toutes ces données ont permis de démontrer cliniquement le mécanisme morbide qui s'établit définitivement dans la science sur les bases expérimentales.

C'est là en effet la cause anatomique, mais non la cause unique de l'angine de poitrine. Il m'est arrivé souvent de constater des accès de ce genre chez les cardiaques atteints d'insuffisance des valvules aortiques; dans ces cas les artères coronaires sans être elles-mêmes altérées reçoivent moins de sang qu'à l'état normal. On a trouvé aussi chez des malades morts subitement dans une attaque d'angine de poitrine, une simple dégénérescence fibrograisseuse du muscle cardiaque; le muscle était exsangue comme chez les aortiques, comme chez les sténocoronaires. Qu'y a-t-il de commun entre ces trois séries de faits indéniables? Il y a l'*anémie* du cœur, l'anémie douloureuse pendant la vie, et l'état exsangue du muscle après la mort. Les conclusions s'imposent et elles se trouvent formulées depuis six ans; il s'agit non pas toujours, selon l'opinion étroite qu'on m'avait prêtée, d'une altération des vaisseaux du cœur; mais il s'agit de ses effets sur l'irrigation sanguine du cœur, et sous ce

rapport la même perturbation peut se produire quoique à un moindre degré par toute cause qui restreint le champ circulatoire dans la paroi musculaire du cœur, par toute cause qui prive le cœur du sang nécessaire.

Pour mieux préciser nous dirons donc désormais oligainné ou *anémie douloureuse* du cœur par causes diverses; la description de l'*angor pectoris* justifiera cette dénomination.

Mais si cette anémie n'est pas le résultat exclusif du rétrécissement artério-coronaire, si cette lésion n'a pas le monopole de l'*angor pectoris*, elle a par contre d'autres privilèges et des plus fâcheux; elle domine pour ainsi dire toute la pathologie du cœur, et constitue une nouvelle doctrine des cardiopathies. Outre l'angine de poitrine elle produit toutes sortes de troubles fonctionnels et d'altérations anatomiques qui compliquent souvent le diagnostic de l'angine cardiaque.

Il arrive en effet fréquemment que l'induration des artères coronaires détermine un phénomène analogue à la dyspnée cardiaque; l'angine de poitrine et l'asthme cardiaque peuvent coïncider ou alterner chez le même malade, tous deux proviennent d'une lésion commune; je veux parler de l'état régressif des muscles; il n'est pas seulement privé de sang, il est aussi dégénéré. Depuis plusieurs années Tautin, puis Weigert, Ziegler, Huber, ont prouvé que l'artériosclérose coronaire détermine fréquemment une dégénération qu'on a si longtemps rapportée faussement à une inflammation, à une myocardite; cela est si souvent vrai qu'on peut dire aujourd'hui que la plupart des soi-disant myocardites qui ne sont en réalité que des transformations fibrograisseuses des fibres musculaires et de leur tissu intercalaire sont dues à l'altération des artères coronaires.

De l'accès. — Description et mécanisme. — Cela posé nous

n'avons plus qu'à décrire la maladie. L'angine de poitrine de poitrine est essentiellement caractérisée par une douleur atroce, angoissante, siégeant à la région précordiale, s'accompagnant d'un sentiment terrible de mort prochaine, d'arrêts momentanés du cœur qui peuvent en réalité être définitifs et entraîner la mort plus ou moins rapide. L'anémie des parois du cœur est la cause première de tous ces accidents. Le cœur, par l'intermédiaire du nerf pneumogastrique et du nerf spinal, contient à la fois des filets nerveux sensitifs et moteurs; or toutes les fois qu'une partie sensible se trouve privée de sang, ce trouble circulatoire se traduit par de la douleur et de l'engourdissement. Le premier effet de l'anémie du muscle cardiaque est donc un phénomène douloureux, accompagné d'une anxiété spéciale, due ici à l'organe atteint. Mais cette excitation douloureuse ne se borne pas là; elle se transmet à la moelle allongée, d'où elle se réfléchit sur le nerf spinal qui a, on le sait, une action suspensive ou d'arrêt sur les battements du cœur; de là le ralentissement terminal du pouls, et dans certains cas, si l'excitation est trop forte ou trop prolongée, la suspension complète des contractions cardiaques.

L'excitation du nerf vague qui est le nerf de sensibilité se transmet en même temps aux centres nerveux et retentit par irradiation excentrique sur les autres nerfs sensitifs, entre autres ceux du bras gauche, sur l'avant-bras, les doigts, quelquefois l'épaule, le cou ou même la mâchoire et le bras droit, et d'autres parties plus éloignées; ce sont des névralgies parties du cœur et prenant ensuite possession des centres nerveux; ce sont des névralgies indirectes, d'origine centrale (Vulpian, Anstie); les centres surexcités par le nerf vague peuvent produire les névralgies multiples à la périphérie.

Voilà le mode probable de développement de ce syndrome, qui s'appelle accès d'angine.

Mécanisme expérimental. — Mes expériences, faites avec Roussy et Bochefontaine, démontrent la réalité de ce mécanisme (*Communication à l'Institut*, janvier 1881). En injectant chez un chien de la poudre de lycopode dans les artères nourricières du cœur, ou en mettant une ligature temporaire ou permanente sur ces vaisseaux, on peut constater très nettement toutes les conséquences de l'insuffisance ou de l'arrêt de la circulation sanguine dans les parois cardiaques. Au bout d'un temps qui varie entre une et deux minutes, les contractions des ventricules, un peu ralenties, cessent brusquement et sont remplacées par un mouvement de trémulation désordonnée des faisceaux musculaires. Aussitôt les deux ventricules se gonflent, les oreillettes continuent à battre et le pouls artériel disparaît. Si l'oblitération est complète, le cœur s'arrête définitivement. On voit se dessiner ainsi la fin de l'accès d'angine de poitrine avec une de ses conséquences les plus fréquentes, la mort plus ou moins brusque.

Mais, peut-on se demander pourquoi l'angine procède par accès, et pourquoi n'est-elle pas permanente? Potain a comparé le retour de ces accès à la boiterie périodique qui s'observe chez les chevaux atteints d'oblitération des artères fémorales par des caillots; cette comparaison ingénieuse permet de comprendre que tant que l'afflux du sang dans les artères coronaires, soit par voie directe, soit par voie collatérale, est suffisant pour nourrir une grande partie du muscle, l'accès ne doit pas, ne peut pas survenir; mais si une grande partie du muscle est privée de sang, tout est compromis.

Ici il surgit une question nouvelle de localisation du caillot; si l'embolie ou si l'irritation porte sur une artériole placée dans la cloison ventriculaire près d'un centre nerveux que nous cherchons à déterminer en ce moment, tout

doit s'expliquer; l'accès n'arrivera que par irritation de ce point central, régulateur du cœur. Dans les expériences que nous tentons, chaque fois que l'irritation, par exemple l'électricité, porte sur cet espace vulnérable et infiniment petit de la cloison interventriculaire, le cœur subit ces trémulations qu'on observe dans l'*angor* expérimental par oblitération des vaisseaux. — On explique par la première expérience le mode de production de l'accès, par la deuxième le fait accidentel du retour des accès.

§ 8. — **Huitième type. — Des arythmies. — Des battements du cœur et du pouls**

Les anomalies des battements du cœur et du pouls ne doivent pas être envisagées au point de vue trop exclusif de l'innervation troublée; elles se rattachent plus souvent aux altérations du myocarde, aux dilatations simples ou hypertrophiques du cœur, bien plus rarement aux lésions valvulaires, à moins que celles-ci n'aient agi sur le muscle ou sur le volume du cœur. — Les expériences les plus récentes nous ont démontré que pour troubler le rythme du cœur, il faut avant tout l'intervention du muscle qui est l'organe principal, sinon unique des contractions rythmiques; que le système nerveux ne constitue qu'un régulateur des mouvements cardiaques; qu'enfin les lésions des orifices ou des valvules ne font rien sans le secours du système nerveux ou musculaire. Quand nous aurons fourni ces preuves, nous nous expliquerons bien plus facilement le mode de production des nombreuses variations que le cœur et le pouls peuvent subir dans l'état pathologique, et qui doivent être ramenées aux formes suivantes :

1° Les *arythmies* vraies ou fausses comprenant les irrégularités et les intermittences du cœur;

2° Les ralentissements qui se compliquent souvent des plus graves accidents nerveux (épilepsie, syncope);

3° Les accélérations ou *tachycardies* auxquelles se rattachent les palpitations.

A l'occasion des nerfs du cœur, il y aurait à signaler les *douleurs cardiaques* et leurs irradiations. Si on en abstrait les accès d'angine de poitrine que nous connaissons comme la maladie la plus grave du cœur et de ses artères nourricières, on ne retrouve plus que des formes douloureuses atténuées ou des sensations pénibles, associées surtout aux dégénérations du cœur et de l'aorte, parfois aux palpitations et aux arythmies. Mais dans la grande majorité des cardiopathies, l'évolution se fait sans que le malade accuse pendant toute sa vie la moindre gêne locale ni la moindre souffrance qui puisse mettre le malade et le médecin sur la véritable voie; aussi cette simple mention suffit pour rappeler ces sensations; l'étude minutieuse des altérations du rythme du cœur est bien autrement importante.

Des arythmies et des intermittences. — Physiologie du muscle cardiaque. — Il existe deux espèces de muscles, les uns appartiennent à la vie de relation; ce sont les muscles striés, dont les contractions très rapides, presque instantanées sous l'influence des excitations, ne présentent pas les caractères de cadence régulière, du rythme régulier qu'à l'état rudimentaire. Les autres, les muscles lisses, appartenant aux organes internes se contractent très lentement, mais sont doués d'un pouvoir tonique très marqué ou de contraction fixe. La musculature du cœur a une vitesse de contraction comme le muscle strié, et surtout un pouvoir rythmique très net que n'ont pas les autres muscles. Qu'est-ce donc que ce rythme?

Les contractions du cœur se font à intervalles réguliers, séparées les unes des autres par de courtes périodes également

régulières ; c'est là le *rythme* du cœur, c'est la propriété spéciale du cœur de se contracter ainsi. C'est à Marey que l'on doit la connaissance exacte de ce fait qui domine la physiologie, et j'ajoute la pathologie du cœur. Il a vu surtout que chaque excitation laisse après elle un stade d'excitabilité moindre; c'est la *période réfractaire.* — Il a vu en outre que les systoles ou contractions provoquées artificiellement ne troublent pas sensiblement le rythme, et ce fait confirme la loi de l'*uniformité du travail du cœur.* — Il a vu enfin que ce rythme avec toute cette caractéristique se produit même en l'absence du système nerveux; ainsi la pointe du cœur, séparée du reste de l'organe, bien que ne contenant ni nerfs ni ganglions nerveux, continue à battre après la mort. Bowditch a prouvé expérimentalement le fait, et Ranvier anatomiquement. Engelman démontra en outre que des fragments cardiaques qui sont encore en rapport avec des parties énervées, peuvent être amenés à se contracter par des excitants, et cela de telle façon qu'après la contraction d'une partie, la contraction d'une portion voisine s'ensuit par une sorte de propagation de l'irritation de cellule en cellule, sans intervention nerveuse.

Ce qui prouve cette autonomie du muscle cardiaque, c'est que la grandeur de sa contraction n'est pas proportionnée à l'intensité de l'excitation. Au contraire le maximum de l'action correspond souvent avec le minimum d'excitation. Il en résulte que les excitants rythmiques sont souvent trop prompts pour provoquer des pulsations isochrones et ne conduisent jamais à cette série subintrante de contractions qui constituent la contraction tétanique; jamais le cœur ne s'arrête en tétanos comme le fait un muscle ordinaire; voilà une nouvelle particularité qui distingue la musculature du cœur; c'est cette série de phénomènes qui constitue, comme le dit Dastre, la loi musculaire du cœur. Comme

le rythme échappe à l'influx nerveux, Dastre ajoute qu'il est sous l'influence des variations périodiques de la pression qui se produisent dans le cours d'une évolution cardiaque, c'est-à-dire quand il passe de la systole à la diastole; chaque afflux de sang fait contracter le muscle; le sang agit d'une manière mécanique par la pression qu'il exerce sur les cavités du cœur, et d'une manière chimique par l'oxygène des globules sanguins.

Après avoir établi l'autonomie musculaire du cœur, est-on en droit d'éliminer complètement l'influence du système nerveux? Nous verrons bientôt que l'innervation du cœur comprend des nerfs partant de la moelle allongée, dont les uns passant par les nerfs vagues spinaux, ralentissent les mouvements, dont les autres passant par le nerf sympathique accélèrent les mêmes pulsations; mais ce n'est pas tout; dans le cœur lui-même, dans sa paroi musculaire il existe des amas de cellules nerveuses, ou ganglions nerveux qui ont été considérés, les uns comme des moyens d'excitation, les autres comme des appareils de ralentissement, ganglions excitateurs et ganglions d'arrêt. Leur intervention serait nulle en tant que producteurs du rythme, si l'on en croit les expériences précédentes. Autrefois ils passaient pour produire le mouvement, aujourd'hui on les considère comme des organes d'*entretien* et de *régulation* pour cette fonction rythmique, attribut de la fibre musculaire (François Franck). Au muscle à déterminer le jeu rythmique, aux ganglions nerveux à le maintenir.

I. **Intermittences, irrégularités et inégalités des battements du cœur et du pouls.** — Il existe deux espèces d'intermittences : les unes qu'on peut appeler *vraies* sont caractérisées par la suspension des battements du cœur, et par conséquent par celle d'une pulsation artérielle; les *intermittences fausses* sont dues à une systole avortée du cœur, à une contraction

trop faible pour se faire sentir dans les artères et leur communiquer une impulsion sensible, c'est ce que Bouillaud appelle un faux pas du cœur.

Dans le premier cas, la pulsation qui suit immédiatement l'arrêt des battements est ordinairement beaucoup plus forte que les autres, comme s'il y avait un effort du cœur pour réparer le temps perdu; mais, selon la judicieuse remarque de Marey, ce n'est là qu'une conséquence de l'abaissement de la *tension* artérielle pendant l'arrêt du cœur, car pendant ce temps l'écoulement du sang a eu le temps de se faire de façon à dégager l'artère de son trop plein. La durée de la suspension atteint d'ailleurs rarement celle de deux pulsations normales, mais le battement qui rouvre la série est énergique au point d'être perçue par le malade et de lui devenir pénible.

Dans le deuxième cas, c'est-à-dire d'intermittence fausse, les intermittences sont liées à l'inégalité dans la force des systoles ventriculaires ; ici encore nous voyons les pulsations qui suivent les grandes pauses être les plus fortes, et cette circonstance tient à ce que de deux systoles qui se suivent, la deuxième est plus faible que la première ; il se peut même qu'elle n'ait pas la force de soulever les valvules aortiques, et de donner lieu à une pulsation artérielle.

Causes. — Toutes ces intermittences ont une signification pathologique. Si elles peuvent en effet être le symptôme d'un simple trouble nerveux; si, d'autre part, elles résultent parfois de l'action de certains poisons comme la digitale, les abus de tabac, de café ou d'alcool, ou bien encore de certains écarts de régime, il n'en est pas moins vrai qu'elles impliquent, surtout chez le vieillard, presque toujours une dilatation ou une hypertrophie avec dégénération du tissu musculaire, et chez l'enfant en voie de croissance une hypertrophie qu'il est facile de vérifier.

Si donc le rythme est troublé, il faut se défier d'une altération anatomique du muscle, sans être en droit de l'affirmer à moins d'autres signes plus caractéristiques. — Il arrive souvent aussi, à tout âge, de voir des pulsations intermittentes, dont la deuxième plus faible dépend de ce que le cœur ne se vide que partiellement dans les artères ; c'est qu'il s'agit d'une *insuffisance de la valvule mitrale;* le sang reflue alors en grande partie du ventricule gauche dans l'oreillette, et le ventricule n'en contient plus assez pour donner une impulsion efficace, c'est-à-dire pour donner lieu au pouls.

On voit donc, en résumé, plusieurs circonstances morbides dominer l'histoire des intermittences. Il faut croire qu'il y a des conditions bénignes, car il n'est pas rare de voir le cœur hypertrophié, surtout chez les vieillards, continuer à battre d'une manière intermittente pendant des semaines et des mois et même céder le pas au type normal soit spontanément, soit sous l'influence d'un traitement régulier. Ce sont toutefois des cœurs à surveiller dans la période d'accalmie, et à examiner souvent au point de vue de leurs dimensions, et des bruits anormaux qui se produisent dans ces diverses lésions du muscle ou des valvules.

Les **irrégularités** du cœur ou **arythmies** proprement dites portent sur l'enchaînement et la succession des battements. Tantôt on observe des séries de pulsations accélérées et brèves séparées par des faux pas plus ou moins multiples, tantôt ce sont des pulsations très espacées avec des intervalles de deux secondes ; puis tout à coup surviennent deux à cinq battements très rapprochés. Là encore le pouls peut ne pas suivre l'accélération des battements cardiaques ou ne révéler que d'une façon très incomplète les perturbations de cet organe.

Les *inégalités* des pulsations comprennent un rythme troublé, non plus dans la série, mais dans la durée des divers

éléments de la révolution cardiaque. Chaque battement se compose normalement d'abord d'une systole ; puis après une courte pause vient la diastole, à laquelle succède une nouvelle pause beaucoup plus longue que la première.

Voilà la révolution cardiaque, qui comprend pour la systole le premier tiers, pour le petit repos et la diastole un second tiers, et pour le grand silence le dernier tiers. — Or, il se peut, dans l'état pathologique, que la systole se prolonge pendant la moitié de la durée totale de la révolution du cœur ; la diastole est alors abrégée d'une façon relative, mais à son tour elle est parfois écourtée directement. — D'un autre côté les pauses peuvent être allongées ou diminuées. — L'arythmie affecte donc dans leur durée chacun des éléments du mouvement total.

Mais ce n'est pas tout ; on observe souvent un troisième genre d'arythmie qui ne se perçoit qu'à l'auscultation : on peut constater au milieu du rythme le plus parfaitement normal un *dédoublement du deuxième bruit* principalement à la base du cœur, ce qui indique ordinairement une lésion aortique ; parfois aussi un *bruit présystolique* à la pointe, ce qui indique un rétrécissement de l'orifice auriculo-ventriculaire gauche. — Ces dédoublements ont une importance considérable au point de vue du diagnostic ; car on les observe chez des malades qui ne présentent aucun autre signe de lésion cardiaque. Il est rare qu'ils appartiennent à l'état physiologique, et dans ce cas ils subissent constamment l'influence des mouvements respiratoires, ce qui n'a pas lieu dans les maladies des orifices gastrique ou mitral.

Il y aurait encore à mentionner ici les modalités singulières qu'on connait aujourd'hui sous le nom de pouls bigéminé, pouls paradoxal.

Le *pouls bigéminé* se traduit par une grosse pulsation suivie d'une plus petite ; elle peut même être suivie de deux

à trois pulsations faibles (pouls trigéminé). Ces formes peuvent s'observer dans diverses maladies, dans lesquelles il y a un désaccord entre la force du muscle cardiaque et le travail qu'il doit fournir ; le plus souvent il se montre dans les affections cardiaques dont la compensation n'est pas établie. — Riegel a du reste démontré que ce pouls peut se transformer en pouls arythmique.

Sous le nom de *pouls paradoxal*, on a décrit un rythme pulsatile qui se caractérise par l'inégalité du pouls pendant les différentes phases de la respiration ; pendant l'inspiration le pouls devient plus faible, pour gagner en force pendant l'expiration.

A cette question du pouls bigéminé se rattache celle de l'inégalité de contractions des deux ventricules dont le droit seul entrerait en systole apparente ; ce serait, d'après Leyden, le défaut de synchronisme des deux ventricules, dans les cas d'insuffisances mitrales très prononcées. Riegel et Lachman rattachent ce phénomène à la réplétion incomplète du ventricule gauche par suite d'une systole prématurée suivie par une diastole incomplète, ce serait une bigéminie du cœur, comme il y a une bigéminie du pouls ; je n'insiste pas sur ces phénomènes qui ont peu d'importance.

Chauveau a observé un fait plus intéressant. Chez un malade, l'oreillette battait avec son rythme normal soixante à soixante-cinq fois par minute, tandis que le ventricule battait vingt et une à vingt-quatre fois.

Il y a là, dit Chauveau, une dissociation évidente des deux rythmes auriculaire et ventriculaire. Ce phénomène se produit facilement par la section du nerf vague droit ; si alors on excite le bout périphérique on obtient cette dissociation d'une manière plus marquée encore.

Toutes les irrégularités se rattachent à deux ordres de causes ; ce sont les affections nerveuses, les émotions mo-

rales, les impressions et surtout certaines affections cérébrales comme la méningite qui atteignent les origines du nerf vague; dans ce cas, il y a en même temps ralentissement du pouls. — Une autre série de causes se trouve dans les états de débilité ou plutôt de dégénérescence du muscle cardiaque, que celle-ci soit primitive ou consécutive à une lésion valvulaire surtout de la valvule auriculo-ventriculaire gauche.

II. **Ralentissement des battements du cœur.** — Des altérations d'un autre genre frappent le cœur et le pouls; il ne s'agit plus de leur rythme, c'est-à-dire des intermittences, des irrégularités, des inégalités du pouls; le cœur bat régulièrement avec ses caratères normaux pour chaque pulsation; mais le nombre total des pulsations dans l'unité de temps, dans une minute par exemple se trouve considérablement diminué ou augmenté. Comment ce phénomène se produit-il? il faut remonter à la physiologie pour en avoir l'explication.

Physiologie de l'innervation du cœur. — Le cœur est pourvu de ganglions nerveux intrinsèques, et de deux nerfs d'origine médullaire; les nerfs *modérateurs du mouvement* ou nerfs vagues, les nerfs *accélérateurs*, ou nerfs sympathiques.

La fonction étrange qui est dévolue aux nerfs vagues, et qui consiste à régler ou même à enrayer les mouvements du cœur, a été découverte en 1846 par les frères Weber, qui démontrèrent qu'en faisant passer un courant électrique, d'une certaine intensité par les nerfs vagues, on observe un ralentissement ou même un arrêt du cœur dans un état de relâchement ou de diastole. — Tous les observateurs depuis Claude Bernard et Brown-Séquard qui appelle ce phénomène d'arrêt une inhibition, jusqu'à Laffont et Franck, Ferré et Laborde sont d'accord pour montrer qu'au bout d'une à deux pulsations le cœur ainsi excité par l'électrisation s'arrête pendant quelques secondes chez les mammifères et puis

recommence à battre, et subit sous l'influence d'une nouvelle électrisation un nouvel arrêt, souvent définitif. — Des physiologistes (Czermack, Quinke, Thanhofer) ont osé tenter de reproduire le même phénomène sur eux-mêmes en comprimant le nerf vague le long du cou; l'expérience réussit, mais souvent après avoir amené les plus grands périls, entre autres une perte de connaissance des plus inquiétantes. — Tout ceci montre le rôle étonnant du nerf vague cardiaque.

Si au lieu d'exciter les nerfs on vient sur un mammifère à les couper, même à en sectionner un seul, le cœur présente une accélération considérable, et le pouls du chien qui est de 100 à 120 monte jusqu'à 200 pulsations à la minute.

Les nerfs *accélérateurs* sont formés par des fibres des nerfs sympathiques qui relient les ganglions nerveux du cou et de la poitrine; — en excitant ces fibres on obtient une accélération notable du cœur, mais sans influencer directement la pression du sang dans les artères, comme le fait la section du nerf vague. — Ainsi, il y a deux manières d'accélérer le cœur; il n'y a qu'un moyen de le ralentir, mais le nerf qui produit ce retard est bien autrement puissant que les nerfs accélérateurs qui précipitent les battements.

Outre ces deux genres de nerfs qui vont directement aux plexus nerveux du cœur, et qui vont jouer un rôle si considérable dans la production des battements pathologiques, il existe encore des nerfs découverts par de Cyon, et qui, sous le nom de nerfs dépresseurs, diminuent considérablement lors de leur électrisation la fréquence du pouls; ils portent leur irritation sur la moelle allongée et de là elle se réfléchit sur ces mêmes nerfs vagues chargés de la modération. Enfin il existe dans l'abdomen, des nerfs appelés grands splanchniques dont l'excitation dirigée de la périphérie vers les centres nerveux enraye également le nombre des battements; il suffit de tirailler l'estomac ou l'intestin,

d'après Heineman et Goltz, d'après Mayer et Pribram, pour provoquer un arrêt du cœur ; on pressent aisément le rôle de l'estomac et surtout des intestins dans le développement de ces ralentissements du pouls.

a. **Pouls lent, permanent. — Ralentissement vrai, ou arythmie lente, épileptique et syncopale.** — Le pouls lent, permanent, ne constitue pas un simple phénomène, mais c'est un ensemble de phénomènes, qui ne se trouve que dans des conditions déterminées.

Il est des individus qui ont toujours eu dès leur jeunesse ou dès l'âge adulte un chiffre invariablement faible de pulsations ; ce n'est pas d'eux qu'il s'agit. On doit tenir grand compte du ralentissement qui s'opère pour ainsi dire sous nos yeux, et s'en défier, car c'est souvent le prologue d'une série d'accidents des plus graves ; c'est toujours le premier indice soit d'une altération du cœur et des artères, soit d'un trouble profond dans l'innervation de la moelle allongée, c'est-à-dire dans le foyer originel des nerfs vagues.

Ces accidents presque toujours imprévus consistent dans le développement subit à un âge avancé, c'est-à-dire à une période de la vie où on s'y attend le moins, d'attaques de convulsions entièrement identiques à celles de l'épilepsie. C'est Charcot qui le premier a signalé ces épilepsies avec ou plutôt par ralentissement du pouls. — Un de ses élèves, Blondeau, avait déjà rassemblé dix-sept faits de ce genre en 1879 ; depuis ce temps tous les observateurs ont pu vérifier l'exactitude de cette corrélation ; pour ma part, j'en ai vu dix cas, caractérisés par le pouls à 40, 30 et même 20 pulsations, et tous terminés après quelques mois ou quelques années par la mort. — Dans quelques autres cas l'intervalle des accès est marqué par des syncopes, ou par des troubles profonds du rythme de la respiration, appelés phénomène de Cheyne — Stokes (Observation de Cornil, 1875).

Ces convulsions, ces syncopes se rattachent toujours à l'une des deux causes suivantes : ou bien une lésion du cœur et des artères, ou bien une lésion quelquefois traumatique, le plus souvent seulement dynamique du centre cérébral des nerfs vagues.

C'est surtout lorsque le cœur a subi la dégénération graisseuse, ou bien lorsque les artères sont indurées ou dégénérées en athérome, qu'on observe la coïncidence redoutable de la circulation ralentie et des attaques convulsives; c'est pourquoi Stokes, qui a écrit un merveilleux traité sur les maladies du cœur, est le premier qui ait signalé ce phénomène particulièrement chez les vieillards. — En effet, après l'âge de cinquante ans, les artères deviennent souvent le siège d'une induration, d'une sclérose, d'un athérome, qui leur fait perdre leur élasticité ; il en résulte des tubes inertes qui ne contribuent plus que faiblement à la circulation; le cœur pour lutter avec efficacité contre cet obstacle commence à s'hypertrophier; puis si les artères nourricières du cœur sont elles-mêmes envahies, le cœur, ne recevant plus qu'une quantité insuffisante de sang, dégénère en graisse ou en tissu fibro-graisseux, et non seulement sa circulation propre est entravée, mais aussi celle du cerveau; il en résulte une *anémie* cardiaque, et, comme le dit Charcot, une *anémie cérébrale.*

D'autres lésions du cœur peuvent produire le même résultat; j'ai vu sept fois chez des hommes âgés de vingt-cinq à quarante ans, et trois fois chez des femmes à la même période de la vie, ces ralentissements du pouls et ces accès convulsifs; dans ces cas, j'ai trouvé les signes d'une maladie valvulaire (bruits de souffle plus ou moins rude, oppressions continues ou paroxystiques, etc.), et cette maladie, marquée par des accidents épileptiques, se terminait comme toutes les affections des orifices ou valvules du cœur, par

l'hydropisie et les congestions pulmonaires. On ne saurait donc nier que le maître-symptôme du pouls ralenti ne soit souvent l'indice d'une altération profonde du tissu musculaire du cœur, ou bien des valvules et de ses orifices.

Mais il est des bradycardies mortelles qui échappent à cette première causalité et qui ne présentent pas de traces d'altération du cœur. Sans parler des ralentissements dus à des poisons extérieurs comme la digitale, ou à des poisons internes comme les acides biliaires répandus à la suite de la jaunisse dans les divers tissus, et qui agissent les uns et les autres sur les nerfs ou les muscles du cœur pour ralentir ses battements, on ne saurait nier l'influence du système nerveux central, c'est-à-dire du cerveau et de la moelle allongée sur la production du pouls ralenti. On l'a vu à la suite des hémorragies cérébrales, des tumeurs encéphaliques, de la méningite, lorsque ces lésions atteignent surtout l'origine des nerfs vagues dans la moelle allongée, c'est-à-dire dans le bulbe. L'origine bulbaire ne saurait même être contestée dans les cas où le cerveau et le cœur sont intacts (Charcot). Rappelons-nous ces excitations électriques des nerfs vagues, qui produisent un ralentissement et souvent un arrêt du cœur. Il faut savoir aussi que quand la pression des liquides sur le cerveau augmente dans la cavité cranienne, il s'ensuit également un ralentissement des pulsations cardiaques; c'est, du moins, ce que prouvent les expériences de Bezold, de Marey et François Frank.

Nous ne connaissons pas encore le mécanisme de toutes les conditions pathologiques qui président au ralentissement du pouls. Nous sommes en droit de supposer que c'est en l'absence de toute lésion définie du cerveau ou du cœur que la vie peut se prolonger et que même la guérison peut avoir lieu (Observation de Malassez).

b. **Arythmie lente, épileptique et syncopale.** — Tripier, dans

un mémoire contenant vingt-cinq faits et de nombreuses discussions, nie le pouls lent permanent. Il ne s'agit pas d'absence complète du pouls, mais de pouls bigéminé ou de pulsations couplées du cœur.

Tous les cas de pouls lent épileptique et syncopal, dit-il, sont accompagnés d'une déviation du rythme cardiaque, consistant dans une arythmie régulière avec ou sans bigéminie du pouls, ou dans une arythmie irrégulière. Ces arythmies sont toujours accompagnées d'un ralentissement du pouls, soit avec contractions faibles perçues, et gémination du pouls, soit avec contractions non perçues à la radiale; dans ce cas, le pouls est régulier et souvent d'une lenteur excessive. Dans aucune circonstance, il n'existerait de lésion appréciable du cerveau ou du cœur. Cependant Tripier dit : « On a noté parfois de la dégénérescence graisseuse ou un peu d'hypertrophie du cœur avec quelques lésions athéromateuses des vaisseaux.

C. Accélération des battements du cœur. — Physiologie. — La physiologie, de par les travaux de Marey, nous apprend que le pouls augmente de fréquence quand la pression du sang dans les tubes vasculaires vient à diminuer par une cause quelconque, comme, par exemple, à la suite des saignées. Le pouls s'accélère aussi quand, artificiellement, on diminue l'afffux du sang dans le cerveau par la compression des carotides, c'est-à-dire si on produit dans la cavité cranienne une diminution de pression.

On peut, par ces données expérimentales, expliquer bien des faits qui étaient restés obscurs. Ainsi les mouvements actifs du corps augmentent notablement le nombre des battements qui peut s'élever jusqu'à 140 par minute; or, dans ces cas, la loi de Marey trouve parfaitement son application.

Il y a, en effet, à la suite des exercices actifs, un affaiblissement très marqué dans la tension des artères ou dans la

pression du sang contre les parois vasculaires. Ainsi une course chez le cheval fait tomber la pression de 108 à 102 millimètres dans le manomètre appliqué aux carotides (Marey).

Un autre exemple est tiré de l'influence des attitudes de l'individu sur le pouls; lorsqu'il passe de la position horizontale à la position verticale, son pouls s'accélère; cela est vrai surtout chez les maladeset les convalescents, tandis que, fait remarquable, l'attitude a moins d'influence sur les cardiaques (Graves).

On a expliqué ces variations, en disant que dans la station debout la pesanteur facilite l'afflux du sang dans les vaisseaux des membres inférieurs, qu'elle diminue ainsi les résistances que le cœur éprouve pour distribuer le sang, et qu'enfin il en résulterait une diminution de pression favorable à l'action contractile du cœur.

Voilà donc une première série de faits d'expérimentation applicables à la physiologie de l'homme.

Une autre série d'expérimentations nous donne encore la raison d'un grand nombre d'accélérations du cœur. Elle nous montre ce phénomène à la suite des sections ou des paralysies des nerfs vagues; lorsqu'on les excite, le cœur se ralentit; lorsqu'on les paralyse, les battements s'exagèrent d'une manière considérable. La fréquence est aussi augmentée par l'excitation des nerfs accélérateurs, mais sans jamais atteindre le chiffre énorme de battements résultant de la paralysation des nerfs vagues; ici les systoles restent normales ou petites et sans modification de la tension artérielle.

Voilà ce que nous savons de plus précis sur le mécanisme des accélérations; les données de la physiologie expérimentale trouveront de larges applications à la médecine, c'est-à-dire à l'étude de la tachycardie; mais il est des faits, soit

de l'ordre normal, soit du cadre pathologique, qui échappent aux lois indiquées. Voici ces faits d'observation.

Dans les premières semaines de la vie, le nombre des pulsations est au maximum pour tomber ensuite de 134 à 104 dans les cinq premières années, puis à 98 et à 83 dans les dix années suivantes, pour rester ensuite pendant trente ans au taux presque invariable de 72, et remonter de quelques pulsations entre soixante et quatre-vingts ans.

Le pouls s'accélère, comme on le sait, par la chaleur, après les repas, surtout par l'usage des aliments chauds et des boissons alcooliques, mais, de plus, il subit, en dehors de l'influence de la digestion, de singulières oscillations diurnes ou nocturnes, ou plutôt horaires, qui sont suivies d'oscillations analogues de la température; ainsi, entre trois à six heures du matin se trouve une première période ascensionnelle qui atteint son maximum vers onze heures du matin; puis il y a ralentissement graduel jusqu'à deux heures de l'après-midi; ensuite le pouls remonte jusqu'à six ou huit heures du soir, mais sans atteindre le maximum de onze heures du matin. Enfin, à partir de huit heures du soir, le cœur se ralentit jusqu'à minuit, et, après un léger temps d'arrêt, continue à se calmer jusqu'à trois heures du matin.

Il y a donc là quatre périodes régulières, horaires, indépendantes de toute influence physique, chimique et même nerveuse. Les émotions et les impressions nerveuses modifient presque toujours le nombre des battements, le plus souvent l'augmentent; de même aussi la pâleur ou la coloration subite du visage indique bien l'intervention du centre d'innervation des petites artères de la face; mais cette action porte tantôt sur les nerfs constricteurs, tantôt sur les nerfs dilatateurs des vaisseaux; il en résulte une décoloration dans le premier cas, un afflux de sang, une animation de la peau dans le deuxième cas.

Toutes ces circonstances accidentelles ne doivent pas nous arrêter plus longtemps; il s'agit surtout des accélérations permanentes.

d. **Tachycardie pathologique. — Maladie de Basedow.** — La tachycardie, c'est-à-dire l'accélération permanente du pouls, se trouve dans deux états pathologiques bien différents; sans compter la fièvre qui se trouve étudiée au chap. II.

Dans toutes les insuffisances de la valvule mitrale, dans tous les rétrécissements de ce même orifice, le sang reflue du ventricule gauche dans l'oreillette gauche, et de là dans le ventricule droit, qui s'hypertrophie pour surmonter cet encombrement; dès que la force de ce ventricule droit est épuisée, il en résulte une tachycardie, et souvent de l'arythmie. A ce moment le ventricule gauche ne reçoit plus assez de sang pour les artères; la tension baisse dans ces vaisseaux, et dès lors il ne trouve plus d'obstacles dans les artères pour y lancer la petite quantité de sang qu'il contient; il bat alors avec une rapidité exagérée pour alimenter, pour irriguer, sinon le plus, du moins le plus souvent possible les tuyaux artériels.

A ce moment d'épuisement de la force contractile des deux ventricules, le sang reste stagnant et prend partout les caractères du sang veineux, c'est-à-dire chargé d'acide carbonique; or on sait que l'acide carbonique exagère l'excitabilité des centres vaso-moteurs situés dans la moelle allongée, et destinés à animer les vaisseaux en général; cette excitation peut augmenter par contre-coup le nombre des pulsations du cœur.

Le même fait se reproduit dans toutes les affections cardiaques où le muscle a fléchi; c'est donc le signe d'un certain degré d'affaiblissement du cœur, et de l'infériorité de ses fonctions contractiles.

Mais il n'en est pas toujours ainsi; la tachycardie survient

chaque fois que les nerfs vagues sont comprimés ou paralysés sur leur trajet en dehors du crâne, ou dans la cavité cranienne elle-même ; dans ce cas, le cœur n'y est plus pour rien, ou plutôt, il ne reçoit plus l'impulsion modératrice des nerfs vagues ; il s'abandonne à un véritable dérèglement, parce que rien ne le retient plus ; il n'a plus de frein qui l'enraye ou le modère.

C'est ce que nous verrons dans les palpitations ; c'est ce que nous voyons surtout dans une maladie singulière appelée *maladie de Basedow*, du nom de l'auteur qui l'a le premier décrite il y a un demi-siècle ; elle est caractérisée par une fréquence extrême du pouls qui bat jusqu'à cent quarante et cent soixante fois par minute pendant des mois et des années ; c'est là le phénomène constant et dominant ; elle se traduit en outre par une exophtalmie, par un gonflement de la glande thyroïde du cou, et presque toujours par des tremblements généraux qui ont été signalés par Charcot.

Tous ces incidents bizarres se rattachent, à mon avis, à la tachycardie, et celle-ci à la paralysation des nerfs vagues ; il n'y a que cette paralysie qui peut expliquer l'énormité du désordre ; l'excitation des nerfs accélérateurs serait incapable, quels que soient son degré et sa durée, de produire dans le cœur une pareille folie.

c. **Palpitations.** — Les palpitations peuvent exister avec les irrégularités du cœur ; c'est pourquoi on les a souvent confondues sous la dénomination commune de palpitations ; mais celles-ci peuvent se produire sans qu'il y ait le moindre trouble dans le rythme du cœur, il y a seulement une accélération des battements cardiaques ; je me hâte d'ajouter qu'elle n'est pas due, comme on le croit généralement, à une action exagérée du cœur, mais qu'elle résulte uniquement d'un surcroît d'excitabilité de l'organe.

Ce déploiement d'activité du cœur se traduit par plusieurs

phénomènes souvent connexes; la fréquence des battements qui est le plus caractéristique, la durée moindre de chaque battement, enfin l'intensité apparente de l'impulsion du cœur; c'est ce dernier phénomène qui induit en erreur. La force d'impulsion n'est ordinairement appréciée que par le choc du cœur; s'il se fait sentir sur une plus large surface à la palpation ou par l'auscultation, on en conclut que le cœur est volumineux, qu'il est hypertrophié; il est bien vrai qu'en ce cas il entre, au moment de la systole, en contact plus prolongé et plus étendu avec la paroi thoracique, de telle façon que le choc est plus facilement perçu par le malade et le médecin.

Mais voici une objection que j'appelle clinique; les hypertrophies donnent rarement lieu aux palpitations, tandis que celles-ci sont, pour ainsi dire, de règle dans les dilatations de l'organe; or, on sait que dans les dilatations le muscle est distendu, il est surtout plus faible, il a perdu son élasticité, et souvent même il est altéré dans sa texture, de sorte qu'il est incapable de déployer plus d'énergie; cela veut dire qu'ici le bruit du choc est plus étendu par suite de l'augmentation de capacité ou des dimensions du cœur, mais que la contraction du cœur, loin de gagner comme force, a perdu de son action efficace, de ses effets réels.

Voici maintenant une autre remarque à l'appui de cette donnée si importante. Si, par suite de la diminution des résistances qu'il rencontre pour lancer le sang dans les artères, le cœur se vide plus facilement, si, par exemple, après des hémorragies plus ou moins considérables ou répétées, la pression du sang dans les vaisseaux se trouve amoindrie, le cœur battra plus facilement, plus vite, mais on ne dira pas, en présence de cette palpitation d'origine mécanique, que le cœur a gagné en puissance; c'est le contraire qui a lieu.

Je fais cette remarque et cette objection pour justifier ma définition, et surtout pour bien en faire ressortir les conséquences.

On dit, en effet, et c'est une opinion très accréditée, que les palpitations mènent à l'hypertrophie, et on en donne comme raison que le cœur travaillant plus qu'à l'état normal doit se développer comme le biceps du bras de l'ouvrier qui exerce sans cesse les membres supérieurs; or la comparaison n'est pas exacte, et le fait lui-même est controuvé. Laënnec et Grisolle l'avaient déjà mis en doute. Le biceps qui se contracte outre mesure fournit toujours en se contractant un travail utile, efficace; dans le cœur qui palpite le travail n'est nullement augmenté, il est seulement réparti d'une autre façon; les impulsions sont plus nombreuses, mais chacune d'elles répartit moins de sang dans les organes qu'à l'état normal; le cœur a divisé autrement son travail, mais il n'a pas plus travaillé. On voit des individus qui éprouvent ces palpitations pendant des mois et des années, sans qu'il en résulte la moindre hypertrophie; c'est que le cœur, comme l'a démontré Marey, subit toujours la loi uniforme de travail.

Après ces préliminaires longs, mais indispensables, il sera facile de comprendre quelles sont les causes des palpitations, et quel est le mode d'action de ces influences si diverses qui se trouvent détaillées dans le livre des *Maladies cardiaques*, publié en 1883. Il me paraît utile de résumer ces données en les présentant sous la forme pratique et surtout applicable au diagnostic des diverses espèces de palpitations.

Nous supposons d'abord qu'il s'agit de palpitations vraies; il est des malades qui accusent des palpitations dès qu'ils éprouvent une sensation quelconque dans la région du cœur, dès qu'ils sentent dans cette région un frémissement

qui, le plus souvent, se passe dans les muscles de la poitrine, ou bien encore quand ils perçoivent les bruits du cœur, particulièrement dans la position horizontale; ce sont des palpitations fausses que le médecin ne reconnaît pas et qui réclament, dans l'intérêt du patient, une rectification précise. Dès que les palpitations sont constatées, il importe d'en chercher les origines et, sous ce rapport, elles peuvent être ramenées à trois espèces : 1° la plus fréquente est l'espèce anémique ou chlorotique; — 2° la palpitation cardiaque proprement dite vient ensuite, sinon par ordre de fréquence, du moins par ordre d'importance; — 3° la troisième espèce est constituée par les nombreuses formes de palpitations nerveuses, soit primitives, soit réflexes, soit toxiques, qui exigent quelques développements.

1° **Origine anémique ou chlorotique**. — S'agit-il d'une jeune fille qui, à l'époque de la formation, éprouve des palpitations, douloureuses ou indolores, avec ou sans oppression, le premier soin du médecin sera d'examiner par l'auscultation l'état des vaisseaux; dans les artères et les veines du cou on entend ordinairement des bruits de souffle tout à fait caractéristiques qui, avec la pâleur spéciale du visage, ne permettent pas de doute sur la nature de ces palpitations. — S'agit-il d'une femme qui perd trop de sang ou trop souvent par les règles, elle ne tardera pas à présenter les signes de l'anémie qui sont les mêmes que chez la jeune chlorotique, et à se plaindre de palpitations qui sont du même ordre que les palpitations anémiques; il faudra enrayer les hémorragies dans le dernier cas et reconstituer le sang dans le premier cas.

Chez les hommes comme chez les femmes une cause fréquente de palpitations, ce sont les hémorroïdes; si elles se caractérisent par un flux de sang répété ou considérable, il en résulte un certain degré d'anémie qui entraîne la gêne de

la respiration et le développement des palpitations. Lorsque les hémorroïdes ne donnent pas de sang, elles déterminent la constipation avec flatulence et accumulation de gaz qui refoulent le diaphragme dans la poitrine et gênent le fonctionnement du cœur, de façon à produire des palpitations d'ordre mécanique.

2° **Les palpitations cardiaques proprement dites** se retrouvent principalement dans les dilatations du cœur, rarement dans les hypertrophies. Chez les enfants en voie de croissance on constate souvent des palpitations qu'il ne faut pas confondre avec celles qui résultent de mauvaises habitudes. Dans la plupart des cas il s'agit de l'hypertrophie de croissance, et chez les enfants plus jeunes, de la dilatation atonique du cœur.

Parmi les lésions des orifices et des valvules qui donnent lieu le plus ordinairement aux palpitations, il faut placer l'*insuffisance des valvules aortiques*. Cette maladie, si fréquente dans la jeunesse et si compliquée dans l'âge avancé, provoque un reflux du sang de l'aorte dans le ventricule gauche ; il en résulte que le ventricule ne lance plus qu'une quantité insuffisante de sang dans la tête et dans le cerveau ; de là la pâleur du visage si souvent confondue avec la décoloration anémique ; de là aussi les migraines et les vertiges ; de là encore des palpitations aux moindres efforts musculaires et surtout par la marche ascensionnelle ; c'est une sorte d'anémie cérébrale qui donne lieu à tous ces phénomènes, non par la diminution des globules ou de l'hémoglobine comme dans les anémies totales, mais par le défaut de sang dans les organes intracraniens, particulièrement de la moelle allongée.

Les palpitations n'ont pas à beaucoup près la même importance dans le rétrécissement de l'ouverture aortique, ni dans le rétrécissement de l'orifice mitral ou auriculo-ventri-

culaire gauche, ni même dans l'insuffisance des valvules mitrales. — Il n'est pas nécessaire d'attendre l'apparition des palpitations pour diagnostiquer ces diverses lésions; elles se reconnaissent par la dyspnée, par l'existence d'un souffle spécial que nous aurons à indiquer, et plus tard par l'hydropisie.

3° **L'espèce nerveuse des palpitations** est de beaucoup la plus fréquente et elle présente plusieurs variétés. Lorsque les palpitations ne sont pas d'origine anémique ou cardiaque, il faut d'abord s'enquérir de leur origine toxique; il est un certain nombre de substances usuelles comme le tabac ou même comme l'alcool, le café et le thé, dont l'abus peut provoquer des palpitations, et plus souvent encore des intermittences ou des arythmies du cœur; à doses exagérées elles deviennent toxiques et portent une atteinte grave au fonctionnement des nerfs et du muscle cardiaque. — Si ces agents toxiques ne peuvent pas être admis, il faut chercher si les palpitations ne sont pas le résultat d'une action indirecte de certains organes ou de certaines maladies sur le système nerveux du cœur. L'appareil digestif et les organes ovaro-utérins exercent une influence incontestable sur la formation des palpitations.

Les atonies flatulentes de l'estomac et de l'intestin produisent les palpitations bien plus souvent que ne le fait la dyspepsie proprement dite; les premières agissent surtout d'une manière mécanique en accumulant les gaz dans le tube digestif, en distendant la cavité abdominale de manière à rétrécir la cavité thoracique et à troubler le fonctionnement du cœur. Ces malades qu'on envoie régulièrement à Vichy, et sans succès, guérissent très facilement par quelques légers laxatifs, tant de leur trouble digestif que du trouble cardiaque. Il n'y a pas dans ces cas de phénomène nerveux. Il n'en est pas de même dans les affections vermineuses de

l'intestin ; les ténias surtout déterminent sur la muqueuse intestinale une irritation permanente qui se propage à la moelle allongée et se réfléchit sur le cœur dont elle augmente les pulsations.

Une action réflexe se produit aussi sur le système nerveux du cœur en partant des organes ovaro-utérins ; chez les femmes enceintes, chez celles dont les règles sont troublées ou qui sont affectées de déplacements utérins ou d'inflammations catarrhales de la matrice, l'excitation nerveuse se propage de l'utérus à la moelle allongée et se réflète sur le cœur.

Dès qu'on a pu éliminer dans la recherche des causes des palpitations les origines toxiques et les origines réflexes, il ne reste plus qu'à conclure à l'existence de palpitations nerveuses primordiales ou consécutives à une névrose générale. On entend fréquemment des hystériques et des hypocondriaques se plaindre de palpitations; mais à cet égard il y a deux questions préjudicielles et d'abord une question de mécanisme à résoudre. Lorsqu'un hypocondriaque accuse des palpitations, il faut savoir s'il a des palpitations parce qu'il a de l'hypocondrie, ou s'il est hypocondriaque parce qu'il s'attriste de l'état du cœur; c'est cette dernière éventualité qui est le plus souvent vraie pour l'hypocondriaque, c'est la première qui s'applique le mieux à l'hystérique; car généralement elle n'est ni triste ni préoccupée de son état.

La deuxième question se rapporte au mode de développement du trouble moteur du cœur. Dans un grand nombre de cas, l'accélération des battements tient à une cause mécanique; la plupart des hystériques et des hypocondriaques sont sujets à l'atonie des organes digestifs; cette parésie des parois musculaires de l'estomac ou de l'intestin permet une accumulation des gaz qui gênent indirectement l'action de cœur; mais dans certains cas plus rares les palpitations

sont réellement d'ordre nerveux; elles participent alors à l'état névropathique général, et dépendent des mêmes causes que les troubles de tout le système nerveux cérébro-spinal.

En supposant enfin qu'il ne s'agisse pas de névropathies simultanées ou préalables, on peut observer des palpitations sous l'influence directe des causes morales ou des impressions nerveuses chez les individus les moins nerveux; en général on admet que les battements du cœur naissent sous l'empire des passions dites excitantes (comme la joie, la colère, etc.), ou des passions déprimantes comme le chagrin, la tristesse, les craintes, ou bien encore les préoccupations morales, les insomnies et même les excès de travail intellectuel. Je crois qu'on peut nier résolument cette dernière cause, si elle n'est pas accompagnée de préoccupations; quant aux autres causalités nerveuses, si on ne peut pas les mettre en doute, on est tenu d'en réserver les explications.

Le dilemme se pose en effet ainsi : ou bien les palpitations qui résultent de ces impressions cérébrales ou psychiques plus ou moins prolongées dépendent de la paralysation incomplète des nerfs vagues, ou de l'excitation des nerfs accélérateurs; on sait, en effet, que quand les nerfs vagues fonctionnent incomplètement, rien ne modère plus les mouvements du cœur qui s'exagèrent outre mesure; on sait aussi que les contractions peuvent s'accélérer par l'irritation de la moelle cervicale et des nerfs sympathiques qui en émanent. Lorsqu'une impression se produit, elle peut porter sur le centre du nerf vague dont elle enraye l'action, ou sur le centre accélérateur qu'elle excite; mais il y a un troisième mode d'action, c'est celle qui atteint le centre vaso-moteur dans la moelle allongée; c'est de ce centre que partent les nerfs destinés à régler la contraction ou la dila-

tation des vaisseaux artériels ; or, sous l'influence d'une excitation morale le premier effet qu'on observe c'est la pâleur ou la rougeur de la face résultant l'une de l'irritation des nerfs constricteurs, l'autre des nerfs dilatateurs des artérioles de la face ; il est vraisemblable que le même effet se produit dans le bulbe lui-même d'où naît le nerf vague régulateur ou modérateur du cœur ; si le bulbe est en butte à des alternatives d'anémie et de congestion, le foyer central du nerf vague sera paralysé et puis excité à un moment donné ; de là des palpitations nerveuses qui peuvent durer aussi longtemps et même plus encore que celles qui résultent d'une lésion du cœur lui-même.

Résumé. — En faisant connaître sommairement les types principaux des maladies du cœur, les types valvulaires complets ou latents, les types myocardiques avec dégénérescence du tissu musculaire, avec dilatation ou hypertrophie des parois musculaires, le cœur forcé, l'anémie douloureuse du cœur ou angine de poitrine, enfin les troubles des battements du cœur et du pouls, nous n'avons eu qu'un but, c'est de poser les bases du pronostic et du traitement, et surtout d'en déduire les indications hygiéniques si diverses qui vont résulter de ces variétés de lésions anatomiques ou fonctionnelles des divers éléments du cœur. Avant d'en arriver aux conclusions pratiques, nous avons encore à compléter l'histoire de ces maladies par l'histoire de deux signes des plus importants, qui exerceront aussi une influence sur nos déterminations pratiques, je veux parler du pouls étudié par la méthode des tracés sphygmographiques, et des souffles cardiaques et vasculaires ; ces deux maîtres symptômes imprimeront à la thérapeutique un cachet de certitude.

§ 9. — Des principaux signes des divers types cardiaques Du pouls tracé au sphygmographe

Jusqu'ici on s'est contenté de toucher le pouls pour savoir s'il est fort ou faible, s'il est dur ou mou, résistant ou dépressible, tardif ou brusque; mais ces propriétés de la pulsation variaient pour ainsi dire sous le doigt du médecin et les appréciations au gré des divers explorateurs. S'il est facile de compter le nombre des battements, il est impossible de fixer la qualité de chaque pulsation, si ce n'est par le sphygmographe qu'on avait considéré comme un appareil de curiosité, tandis qu'il s'agit d'un merveilleux instrument de précision que l'on doit à Marey. C'est seulement à l'aide de cet appareil que nous avons pu découvrir les effets de certains médicaments sur le cœur; c'est au même moyen qu'il faudra désormais recourir pour connaître exactement l'état du cœur, et de la pression du sang dans les vaisseaux; on sera ainsi en possession de tous les éléments de pronostic et de thérapeutique pour chaque malade et pour chaque maladie du cœur.

Lorsqu'on place le sphygmographe sur l'artère radiale, le ressort, au moment de sa détente, donne une ligne ascendante et une ligne descendante réunies par un sommet. La première plus ou moins verticale indique la force d'impulsion du muscle cardiaque; le sommet doit être aigu dans l'état normal, et il est remplacé par une sorte de plateau dans certaines conditions morbides de l'artère; la ligne de descente est oblique et toujours marquée par trois saillies ou reliefs; celle du milieu C ou grande élevure est la plus importante.

Voici comment elle se produit : Lorsque le ventricule lance le sang dans l'aorte, les artères se contractent et la

plus grande partie est projetée dans tout le tuyau artériel jusqu'aux capillaires; mais une partie de ce sang, par suite de la contraction artérielle, est refoulée vers son point de départ, c'est-à-dire vers le cœur; là elle rencontre un obstacle dans les valvules aortiques qui se ferment après le passage du courant sanguin, et forment ainsi une sorte de plancher; c'est contre cette cloison que l'ondée sanguine rétrograde vient se heurter; elle se réfléchit alors de nouveau vers la périphérie, et c'est elle qui constitue une ondée secondaire que l'on voit se dessiner sur la ligne de descente

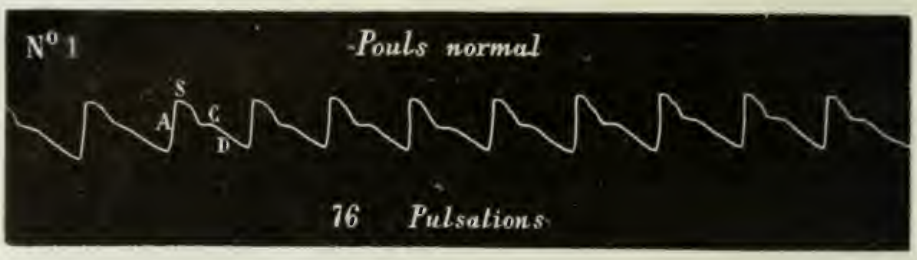

Fig. 1.

A. Ligne ascendante. — S. Sommet. — D. Descente. — C. Saillie contractile.

du tracé sphygmographique sous la forme d'une grande saillie C.

Outre cette grosse élevure, qui représente la grande ondée réfléchie, on reconnaît sur le tracé de descente deux ou trois petits ressauts moins marqués (Voy. fig. 3 et 5); ils résultent de ce que le tube artériel qui est élastique en même temps que contractile se trouve rapidement et énergiquement distendu, puis mis en oscillation comme une membrane de caoutchouc fortement tiraillée d'abord et détendue ensuite. L'artère en passant de l'état de tension au relâchement exécute ainsi des mouvements d'oscillation qui se dessinent sur le tracé sous forme de petites saillies, l'une au-dessus, l'autre au-dessous du relief principal.

Toutes ces saillies ont une grande importance et se développent en général en sens inverse; la principale indique une force marquée de la contractilité de l'artère; les autres dépendent de la trame élastique du vaisseau.

Pouls inélastique. — Dès que l'élasticité vient à diminuer, les saillies élastiques tendent à s'effacer. Ainsi lorsque les lésions artérielles ont atteint les éléments élastiques, les ondées de ce nom perdent leur étendue; c'est ce qui a lieu dans les artères des vieillards. Dans ces conditions, le pouls est traînant, condition qui fait varier ces saillies.

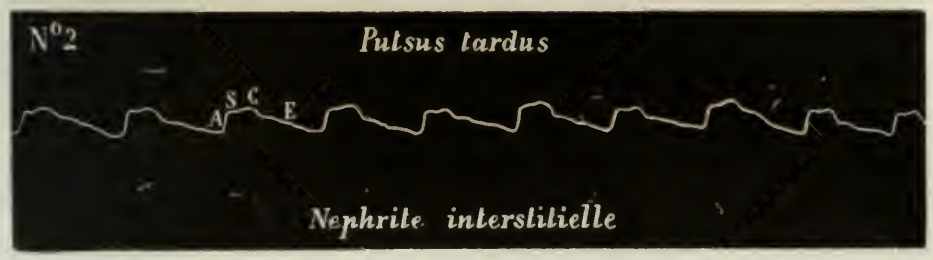

Fig. 2.

A. Ligne ascendante brève. — S. Sommet en plateau. — C. Légère saillie contractile. E. Saillies élastiques à peine marquées.

C'est le *pulsus tardus;* la montée de la courbe se fait plus lentement; le sommet devient plus large et comme arrondi; il est en plateau; la descente est également graduelle; c'est là le pouls des artères ayant subi l'induration ou la sclérose, si fréquent chez les vieillards et les alcooliques ou les anciens goutteux. Aux degrés les plus avancés de l'artériosclérose, la ligne montante est elle-même interrompue par des saillies secondaires : c'est le pouls appelé *anacrote* qui indique une grande gravité.

Pouls tendu. — Il existe une autre condition qui fait varier les saillies, c'est la tension de la paroi artérielle. Quand la tension est forte dans les vaisseaux, elle met en jeu et aug-

mente l'élasticité et fait ressortir les ondées d'origine élastique E et E'; dans ce cas, la saillie de contraction ne manque pas de fléchir. Voilà donc deux types bien différents.

Pouls fébrile dicrote. — Voici un troisième type, c'est le pouls fébrile. Dans la fièvre, la tension de la paroi artérielle diminue, attendu que la chaleur corporelle détermine une sorte de détente ou de paralysie de la tunique artérielle; on voit alors, comme dans le premier cas, la saillie du choc en retour devenir plus marquée et même sensible au doigt. En

Fig. 3.

A. Ligne ascendante verticale, mais courte. — S. Sommet très aigu. — E. Première saillie élastique. — C. Saillie contractile. — E'. Seconde saillie élastique. — D. Ligne de descente presque horizontale.

même temps, chaque pulsation est comme dédoublée, la deuxième pulsation étant plus faible; le pouls double ou *bis feriens* s'appelle *dicrote*. Ce pouls n'est d'ailleurs pas propre aux fiévreux; on le retrouve aussi, quoique moins marqué, chez les individus très affaiblis, anémiés, ou qui ont éprouvé des hémorragies.

§ 9 *bis*. — Application de la sphygmographie aux maladies du cœur

Nous avons maintenant à examiner le tracé sphygmographique du pouls dans les diverses maladies du cœur.

Quelle que soit l'importance du pouls et des tracés dans

les diverses maladies du cœur, la sphygmographie ne donne cependant pas lieu à des résultats caractéristiques, de façon à ce qu'à elle seule elle suffise pour le diagnostic; en effet, les mêmes formes du pouls peuvent s'observer dans d'autres affections pathologiques; mais il n'en est pas moins vrai que la recherche du pouls dans chaque maladie spéciale des valvules fournit sur le genre de lésions des données diagnostiques auxiliaires d'une grande importance. Seulement si on cherche comment chaque lésion valvulaire retentit sur le pouls, il ne faut pas se contenter, en se basant sur les symptômes cliniques, de comparer directement

Fig. 4.

A. Ligne ascendante, droite, verticale et longue, *hypertrophique*. — S. Sommet suraigu, le pouls étant bref. — R. Crochet dû au *reflux* du sang dans le cœur, les valvules aortiques étant insuffisantes. — D. Ligne de descente brusque. — C. Saillie contractile uniquement.

le pouls de deux lésions valvulaires différentes, et de porter, d'après cela, un jugement sur les propriétés du pouls dans ces lésions valvulaires; il importe, en effet, de savoir quelle est la part du muscle cardiaque, à savoir s'il est hypertrophié ou dégénéré.

Voyons ce qui se passe dans l'insuffisance aortique chez un homme jeune. (Voy. fig. 4.)

Pouls de l'insuffisance des valvules aortiques. — Comparaison avec le pouls de l'hypertrophie simple. — En supposant une insuffisance aortique chez un homme jeune, on remarque

deux particularités : 1° un pouls vif ou brusque, qui se traduit par une ascension très prompte et presque entièrement verticale. Quand les valvules ne ferment pas l'ouverture de l'aorte après le passage du sang dans ce vaisseau, le liquide reflue vers le ventricule qui tend, par un travail exagéré, à se désencombrer ; le ventricule s'hypertrophie, dès lors il projette dans l'aorte une quantité considérable de sang et avec plus de force qu'à l'état normal; de là une ligne ascendante droite rectiligne, verticale A. De plus, cette ligne est très étendue, ce qui indique la masse de sang projetée par le ventricule; de plus, le tracé arrive promptement au sommet, attendu que le tuyau artériel, rapidement distendu, se contracte à l'ins-

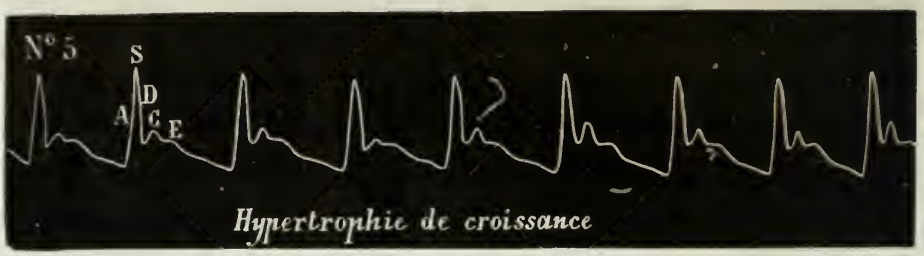

Fig. 5.

A. Ligne ascendante hypertrophique comme dans l'insuffisance aortique. — S. Sommet suraigu, mais pas de crochet, puisqu'il n'y a pas d'insuffisance valvulaire et par suite pas de reflux du sang. — D. Descente d'abord brusque puis traînante. — C. Saillie contractile. — E. Saillies élastiques presque normales.

tant même; le pouls est donc bref, vif; *pulsus celer;* — 2° enfin, dès que le sommet est atteint, la colonne sanguine redescend (R)R, c'est pourquoi ce sommet est tout à fait aigu S. Par ces deux derniers caractères, le pouls de l'insuffisance aortique chez les jeunes gens est donc le contraire du pouls des vieillards; le premier est non seulement étendu et bref; ligne ascendante verticale, longue et à sommet aigu. Chez le vieillard, c'est le *pulsus tardus* avec ascension traînante,

et plateau au lieu d'une saillie aiguë au sommet. (Voy. plus haut, fig. 2.)

Voyons maintenant la troisième particularité ; elle se passe sur la ligne de descente. Tout à l'heure la ligne de montée était le fait de l'hypertrophie concomitante ; ici tout se passe sous l'action de l'insuffisance elle-même. A l'état normal le sang en sortant du ventricule passe presqu'en entier dans le système artériel ; une partie seulement est repoussée vers le cœur, où elle trouve le ventricule fermé par les valvules qui sont adaptées complètement à cet usage. Lorsque le ventricule est hypertrophié, le même fait s'accuse encore plus ; c'est ce qui a lieu dans l'hypertrophie simple.

Mais si les valvules sont incapables de former une barrière au sang, celui-ci s'écoule brusquement non seulement vers les capillaires, mais vers le ventricule dès que la systole est terminée ; aussi l'artère s'affaisse ; c'est pourquoi la descente commence à se dessiner immédiatement et à suivre une pente rapide ; enfin, par l'imperfection de la cloison valvulaire, le choc en retour ne peut plus avoir lieu, il n'y a plus sur la ligne de descente qu'une saillie contractile nulle ou peu marquée.

A leur tour les élevures élastiques subissent un certain amoindrissement ; car la tension de la paroi artérielle est affaiblie après que cette paroi a été violemment distendue par le sang d'origine ventriculaire.

Pouls de l'insuffisance aortique chez le vieillard. — Si comme cela a lieu chez le vieillard l'artère est rigide, indurée et inélastique, le pouls va changer complètement, et cela d'autant plus que l'hypertrophie compensatrice fera souvent défaut ; on ne retrouvera plus la ligne verticale de l'hypertrophie, le sommet sera aplati, arrondi, la ligne de descente sera traînante et sans saillies élastiques.

Au résumé, on voit bien d'après cette longue description

que le tracé nous donne des résultats que la clinique seule était incapable de prévoir, et qui auront une grande influence sur la conduite à tenir dans le traitement hygiénique ou médicamenteux.

Pouls de l'insuffisance mitrale. — Chez un adulte atteint d'insuffisance mitrale, et dont le myocarde est en bon état, on obtient un tracé moins caractéristique que dans l'insuffisance aortique.

La première conséquence de l'insuffisance mitrale est une

FIG. 6.

A. Ligne ascendante courte tenant à la faiblesse de la contraction du ventricule. — P. Pulsations avortées, le cœur n'ayant pu parvenir à chasser le sang jusque dans les vaisseaux périphériques, d'où irrégularités du pouls : *arythmie*.

diminution de tension dans les artères. Pendant la systole ventriculaire le sang s'écoule à la fois dans l'aorte et recule dans l'oreillette gauche ; l'oreillette aura beau se dilater et même s'hypertrophier pour favoriser l'écoulement du sang dans le ventricule ; le système aortique ne recevra jamais autant de sang qu'à l'état normal, et le pouls présentera toujours les caractères d'une faible tension ; c'est pourquoi aussi il deviendra souvent dicrote, les élevures élastiques se conservant encore, tandis que les muscles du cœur restent intacts. — Si au contraire il se manifeste une dégénérescence musculaire, en d'autres termes un trouble de la compensation, le pouls présente alors une grande irrégularité, qui

tient à l'action déficiente des muscles bien plus qu'à l'incapacité des valvules elles-mêmes. (Voy. fig. 6.)

Pouls du rétrécissement mitral. — Ici les caractères dominants sont : 1° la petitesse extrême du pouls, c'est-à-dire la

Fig. 7.

A. Ligne ascendante faible, lente et courte. — D. Ligne descendante encore plus lente avec saillies élastiques et contractiles à peine marquées.

diminution de l'ondée sanguine ; s'il n'y a pas compensation, le ventricule gauche reçoit moins de sang, et comme avec le temps il s'atrophie, il n'a plus la force de lancer le liquide dans l'aorte ; 2° la diminution des saillies élastiques du tracé ;

Fig. 8.

Pouls du rétrécissement aortique ; le ventricule gauche ne le compense qu'imparfaitement, le choc du cœur devient intense. S'il y a de l'athérome artériel, la pulsation devient lente, paresseuse.

3° l'irrégularité du pouls qui serait, d'après Riegel, plus précoce et plus fréquente que dans toute autre affection valvulaire, même sans qu'il y ait dégénération du muscle. Voici

l'explication : l'effet immédiat du rétrécissement consiste dans la diminution du sang que le ventricule reçoit pendant sa diastole ; dans l'insuffisance le ventricule en diastole ne reçoit pas seulement la quantité normale de sang, mais encore le sang est en excès et sous une pression plus forte. — Après le reflux du sang dans l'oreillette, celle-ci en se contractant diminue et compense cet excès ; le ventricule reste dilaté et peut être hypertrophié ; et il chasse encore plus de sang dans l'aorte que s'il y a un rétrécissement mitral.

Pouls du rétrécissement aortique. — Très analogue au précédent, le pouls est petit en proportion du rétrécissement. Comme la tension du pouls dépend en partie de la colonne sanguine, elle doit naturellement diminuer lorsqu'il s'agit d'une mince ondée sanguine ; l'hypertrophie du ventricule gauche ne le compense qu'imparfaitement, le choc devient intense. S'il y a de l'athérome artériel la pulsation devient lente, paresseuse. (Voy. fig. 8.)

§ 10. — Souffles cardiaques et artériels

A la place ou à côté des tons naturels du cœur, on perçoit souvent des *bruits* ou des *souffles* qui se passent le plus souvent dans la cavité du cœur (souffles endocardiques), parfois à surface du cœur (souffles extrinsèques et péricardiques, etc.).

Les bruits endocardiques se produisent généralement sous l'influence des lésions variées des valvules du cœur ; ce sont des dépôts à leur surface, des excroissances, des épaississements, des transformations calcaires ; d'autres fois les valvules sont ratatinées ou perforées, ou adhérentes entre elles avec ou sans raccourcissement des filaments tendineux correspondants ; la plupart de ces lésions sont dues à l'inflamma-

tion de la membrane interne, à l'endocardite. On cite cependant des déchirures ou des arrachements d'une valvule sous l'influence d'efforts violents ou d'actions traumatiques; enfin il existe des souffles très appréciables sans aucun changement du cœur; ils sont appelés inorganiques.

Toutes les altérations des valvules du cœur ne mènent à la formation des souffles qu'en produisant une insuffisance des valvules malades, c'est-à-dire une incapacité de fermer les ouvertures correspondantes après le passage du sang; si ce n'est pas une insuffisance, il en résulte un rétrécissement des orifices. Quand il s'agit des grosses artères, elles se dilatent à leur entrée.

Insuffisances ou rétrécissements, ou dilatations aortiques. — Toutes ces lésions donnent lieu à de véritables tourbillons, à des remous dans le courant sanguin; c'est là la cause des souffles.

Il y a des liquides qui ne mouillent pas les membranes, et c'est le cas du mercure dans un tube de verre; il en est d'autres qui les mouillent, c'est le cas du sang contre l'endocarde; il s'ensuit que le frottement est impossible; or, s'il en est ainsi, les souffles ne peuvent se développer que si le courant est rapide ou s'il n'est pas uniforme, s'il subit l'influence du rétrécissement ou des dilatations; c'est ce qui a lieu dans les maladies de l'appareil valvulaire.

Ainsi les liquides qui circulent dans les tuyaux dont ils mouillent les parois peuvent toujours développer des souffles; la vitesse étant admise, il se forme alors des mouvements de tourbillons, qui se traduisent toujours à l'oreille sous forme de souffle, quand le liquide a passé un point rétréci, ou est entré dans une cavité. — Dans les maladies du cœur il n'y a pas d'autre éventualité possible. Les souffles s'entendent de la manière la plus nette dans les rétrécissements des ouvertures et dans les poches dilatées de l'aorte.

Mais s'il s'agit d'une insuffisance des valvules, les mouvements de remous sont dus à une autre cause. Par suite de l'insuffisance de la valvule, le sang reflue dans la cavité cardiaque qui est placée en amont, et rencontre là le courant sanguin physiologique. Les deux courants se heurtent, de sorte qu'il en résulte un tourbillon sanguin qui donne lieu à la production des souffles, c'est ce qui ressort des recherches de Chauveau, Marey, Nolet et surtout de Jacobson, de Thoma et de Weber. — Chauveau l'attribue à la veine fluide qui se forme lorsqu'un liquide passe d'un lit étroit dans un plus vaste; mais le remous peut se former aussi dans les tuyaux uniformes où il n'y a pas de jet de pressions.

Ces souffles remplacent les tons naturels ou se perçoivent à côté d'eux. A l'état physiologique, dans toute la région précordiale et même au delà on entend deux bruits brefs, qui commencent et se terminent brusquement et ne sont séparés que par une petite pause ; ils imitent le tic-tac d'une montre; le premier ton coïncide avec la systole du ventricule, le second avec le commencement de la diastole, de là le nom de bruit systolique et diastolique. L'un paraît sourd, le second plus clair frappe à la base du cœur; tous correspondent aux ouvertures du cœur; mais nous ne parlerons que des bruits du cœur gauche, parce que les lésions du cœur droit sont très rares et généralement congénitales.

Voyons d'abord le **premier ton** qui se produit sur l'ouverture mitrale qui fait communiquer l'oreillette et le ventricule gauche ; il résulte du déplissement brusque et de la tension de la valvule auriculo-ventriculaire, tension qui s'opère pendant la systole du ventricule lorsque le sang lui arrive en retour et la presse. Ce premier ton ou bruit systolique tourne facilement au bruit ou au souffle systolique pour peu que la valvule ait subi quelque altération anatomique.

Mais ce premier bruit de l'orifice mitral n'est pas unique-

ment dû à la *tension de la valvule;* une autre cause vient s'y joindre, c'est la *contraction* du muscle cardiaque. Comme tous les grands muscles, le cœur produit un son en se contractant; on peut s'en assurer sur le cœur vidé de sang et extrait d'un animal qu'on vient de sacrifier; si on ausculte le cœur, on entend, bien que l'absence de sang ne permette plus la tension des valvules, un ton, mais qui ne ressemble pas au ton vif du cœur qu'on perçoit sur le vivant; c'est qu'en effet le son du cœur vivant est une combinaison des deux genres de tons, le claquement valvulaire et le ton musculaire.

Le premier ton sur l'ouverture aortique ou sur l'ouverture de l'artère pulmonaire est en partie un son de propagation, mais la plus grande part en revient au tiraillement subit et à la tension que les membranes artérielles subissent lorsque la systole déverse le sang dans les artères.

C'est pourquoi on entend aussi un son systolique dans toutes les grosses artères, comme la carotide; c'est aussi pourquoi lorsque la membrane de l'aorte a subi une altération athéromateuse et perdu son élasticité, on ne perçoit plus de son, mais au même point il se produit un souffle (Scheube).

Voyons maintenant le **deuxième ton**, et d'abord sur l'ouverture aortique. — Celui-ci résulte du *déplissement et de la tension des valvules semilunaires* ou aortiques; or, ce déplissement se produit lorsque la colonne sanguine par suite de la systole artérielle vient à atteindre les valvules. — On peut prouver facilement cette origine; lorsqu'on ausculte un cœur qui bat encore en dehors de la poitrine chez un animal récemment tué, on n'entend plus le deuxième ton parce que le cœur ne contient plus de sang pour fermer ces valvules semilunaires. Supposons maintenant que le ventricule gauche vienne à s'hypertrophier à la suite d'une lésion quelconque, le deuxième ton prendra à l'ouverture aortique une grande

intensité, attendu que le ventricule hypertrophié lance le sang avec plus de force dans le système artériel, et que le sang, lors de son reflux, frappe plus violemment les valvules semilunaires. — Si au contraire la force ventriculaire vient à fléchir, le deuxième ton s'affaiblit aussi.

On voit, d'après tout ceci, combien ces tons normaux passent insensiblement à l'état de phénomène pathologique ; nous sommes ainsi justifiés d'avoir décrit les tons et les souffles sous une même rubrique.

Il reste à mentionner le deuxième ton de l'ouverture mitrale ; ce ton ne naît plus sur place, il n'est que le deuxième ton propagé et provenant de l'orifice aortique. Aussi sur la région mitrale il est bien plus faible et moins claquant que sur l'ouverture aortique.

Outre les souffles et les bruits anormaux il existe souvent un dédoublement d'un des bruits du cœur, ou au contraire leur renforcement ; comme ces phénomènes se trouvent surtout dans l'état pathologique, nous les indiquerons à l'occasion de chacune des maladies valvulaires gauches.

L'*étude des souffles* dans les diverses lésions mitrales et aortiques suppose la connaissance exacte de leur localisation et du temps précis de leur production ; c'est-à-dire leur topographie et leur isochronisme avec les sons naturels.

Points maxima des souffles. — En général, leur maximum d'intensité correspond à leur lieu de naissance et leur propagation se fait comme pour les tons normaux ; des souffles qui se produisent à l'orifice mitral et proviennent d'une insuffisance mitrale ou d'un rétrécissement s'entendent le plus nettement à la pointe du cœur et autour ; mais ils se propagent dans l'aisselle et en arrière.

L'insuffisance valvulaire droite ou tricuspide se perçoit au mieux à la partie inférieure du sternum ; mais ce n'est pas le seul maximum. D'après Duroziez il existe aussi souvent des

maxima à la pointe et le long du bord inférieur du cœur, et lorsqu'il occupe exclusivement la pointe, il peut être attribué (mais à tort) à la valvule mitrale ; ce retentissement du souffle tricuspide à la pointe, analogue à celui du souffle mitral, a lieu surtout quand le ventricule droit empiète sur la pointe et contribue à sa formation.

Les souffles de l'orifice de l'artère pulmonaire se prononcent principalement dans le deuxième espace intercostal, et les souffles aortiques (contrairement aux tons normaux) sont susceptibles d'être entendus sur divers points du sternum, et moins nettement dans le deuxième espace intercostal droit.

Isochronisme. — Les souffles coïncident généralement avec la systole ou la diastole; mais cette coïncidence n'est pas absolue et ils ne couvrent pas exactement les tons naturels. Il y a plus, le bruit systolique est souvent précédé d'un bruit présystolique très court mais très évident; c'est ce qui a lieu dans le rétrécissement mitral.

Il se compose ordinairement de deux à trois parties qui fusionnent; il commence par un bruit faible et mou et devient très rude à la fin, et ce renforcement provient de la contraction énergique de l'oreillette gauche.

Le bruit de l'insuffisance mitrale est au contraire nettement systolique : c'est encore ce bruit systolique gauche qui, soufflant à la base du cœur, caractérise le rétrécissement aortique. — Là aussi on trouve des bruits systoliques qui sont dus à de simples rugosités de la valvule aortique, par son contact avec le courant sanguin, et cela sans qu'il y ait la moindre insuffisance ou le moindre rétrécissement; il est vrai que, dans ces cas, on voit toujours manquer tous les symptômes fonctionnels et tous les accidents qui marquent les insuffisances ou les sténoses.

De même aussi l'athérome de l'aorte et surtout la dilata-

tion anévrysmale de l'aorte ascendante donnent souvent lieu au bruit systolique; toutefois ce fait est plus commun lorsqu'il y a en même temps un rétrécissement de l'ouverture aortique.

Les *bruits présystoliques* sont à la pointe, du domaine presque exclusif du rétrécissement mitral; nous les connaissons. Quant aux bruits diastoliques, surtout de la base, ils sont la marque distinctive de l'insuffisance aortique.

Caractère et timbre des bruits. — Le caractère et le timbre des souffles varient singulièrement. Tantôt ils ont le timbre d'un simple souffle doux, tantôt d'un sifflement, ou de la scie, ou bien ils ont le caractère musical; ces nuances n'ont aucune valeur diagnostique; on peut seulement dire, d'une manière générale, que le souffle de l'insuffisance aortique est aspiratif, ce qui est la règle, que le bruit du rétrécissement aortique et mitral est souvent piaulant, que celui de l'ouverture mitrale, qu'il soit rude ou non, a toujours le bruit présystolique, que le bruit de l'insuffisance mitrale est des plus variés, et qu'enfin les bruits inorganiques ou anémiques n'ont rien de spécial.

Valeur des souffles. — On attribue aux souffles une grande valeur diagnostique et pronostique; récemment O. Fräntzel en a déprécié le mérite; l'importance du sujet mérite une discussion sérieuse. Nous savons en effet, dit-il, que les bruits naturels sont difficiles à distinguer des souffles, que ces bruits ont l'origine suivante : le premier bruit ou bruit systolique de la pointe se compose du ton musculaire et du claquement valvulaire; le deuxième bruit ou diastolique de la pointe ne provient pas des ventricules, mais c'est une propagation des bruits de l'aorte et de l'artère pulmonaire. Le ton systolique de l'aorte ou de l'artère pulmonaire est formé par les oscillations de la paroi aortique très élastique et qui a été subitement tendue; le ton diastolique des val-

vules semilunaires est fourni par les valvules semilunaires.

Les souffles sont dus à diverses causes qui aboutissent toutes à un effet commun, c'est la formation d'ondes en tourbillon dans le sang. Le cas le plus simple se trouve dans les *rétrécissements de l'ouverture mitrale;* ici il s'agit de l'application immédiate de la loi de physique, en vertu de laquelle l'augmentation ou la diminution subite du diamètre transversal d'un tuyau qui livre passage rapidement à un liquide détermine au point de transition un remous. — Dans le cas d'*insuffisance des valvules semilunaires* la chose est tout aussi claire; la rencontre des liquides qui se meuvent en divers sens, le sang qui passe de l'oreillette gauche dans le ventricule gauche en diastole, et le sang qui reflue de l'aorte sont en conflit et forment le tourbillon.

Le mécanisme est plus compliqué pour l'insuffisance de la *valvule mitrale;* sa fermeture exige deux conditions : 1° le sang contenu dans le ventricule reflue lors de la contraction ventriculaire vers la surface inférieure des valvules, les déplisse et puis les tend; — 2° les muscles papillaires qui redressent les valvules, c'est-à-dire les attirent de l'oreillette dans le ventricule, empêchent leur retour vers l'oreillette; la disposition des tendons papillaires, dont un s'attache aux bords de deux valves, est tout à fait à même d'éviter les troubles; ainsi de toutes façons l'activité musculaire a une influence considérable sur l'occlusion des valvules. — Mais il faut naturellement pour l'accomplissement de cette action musculaire une innervation régulière, un sang intact, une excitabilité normale du muscle. Si l'un de ces trois facteurs vient à manquer, les valvules ne se placent plus convenablement, et il se produit une insuffisance valvulaire temporaire. Il résulte du choc des courants opposés la formation d'ondes.

De tout cela on ne peut conclure que les souffles systoliques des ventricules soient nécessairement liés à une altération anatomique persistante des valvules, des tendons et des muscles papillaires.

Les souffles qui sont indépendants de toute modification de texture ont pour ce motif été appelés *inorganiques* ou accidentels.

Des souffles inorganiques et systoliques peuvent aussi être entendus sur l'aorte et l'artère pulmonaire ; ils proviennent de ce que la tension des parois artérielles n'est pas mise en mouvement en une fois par une ondée puissante, mais plutôt lentement par des contractions plus ou moins irrégulières du ventricule. — Ces anomalies fonctionnelles du muscle cardiaque peuvent elles-mêmes se trouver dans les anémies ou dans les troubles nutritifs du muscle du cœur ; c'est pourquoi on les appelle aussi *anémiques*. On dit que ces souffles anémiques sont remarquables par des variations de force et de timbre, mais ce caractère ne suffit pas pour les séparer des souffles anatomiques. Ici c'est la *force* du cœur qui détermine des courants tantôt forts, tantôt faibles, et cette instabilité est telle que les souffles les plus organiques peuvent cesser. Aussi faut-il se garder, surtout dans les périodes avancées de la vie des cardiaques, de porter un jugement absolu sur la nature de la maladie cardiaque qu'on a à diagnostiquer ou à traiter.

Souffles anémiques. — Les souffles anémiques ou chlorotiques du cœur ont été expliqués par Bouillaud, Beau, Marey, Potain comme provenant de l'orifice aortique, et par C. Paul comme provenant de l'artère pulmonaire. Parrot attribue ce souffle à la valvule droite ou tricuspide, et le place au quatrième espace intercostal. — Hugues et C. Paul localisent le souffle anémique à l'artère pulmonaire qui serait le siège d'un spasme perceptible dans le deuxième espace intercostal.

Pour Balfour le siège primitif serait l'auricule gauche, et la cause dans la dilatation du cœur.

Balfour admet que les souffles anémiques peuvent s'entendre aux quatre orifices du cœur; ce serait la conséquence nécessaire de la dilatation hypertrophique du cœur; ils se montrent successivement d'abord à la base du cœur à gauche du sternum; puis vient le souffle systolique perçu à gauche du sternum dans le deuxième espace intercostal, qu'on considérait comme produit dans l'artère pulmonaire, et qui serait un souffle d'insuffisance mitrale propagé à la paroi thoracique par l'oreillette et l'*auricule* gauche dilatées. Cette auricule a été vivement discutée et finalement rejetée, et le souffle qu'on lui attribuait serait d'origine pulmonaire (Russel). Dans les cas plus avancés le souffle du troisième et du quatrième espace intercostal serait produit par un certain degré d'insuffisance tricuspide comme l'admettait Parrot.

La théorie de Balfour se rapproche singulièrement de celle de Naunyn, qui place le bruit de l'insuffisance mitrale dans le deuxième espace intercostal gauche; les souffles anémiques auraient donc une même origine que les souffles organiques et seraient dus à une insuffisance mitrale inorganique. — Or, comme les souffles anémiques indiquent une dilatation du cœur, ils nous permettent aussi d'entrevoir la curabilité des autres genres de dilatations; mais Clifford Albutt fait observer avec raison qu'on ne trouve pas de souffle inorganique dans les dilatations qui ne sont pas dues à la pauvreté de sang.

Des souffles de l'insuffisance relative. — Lorsqu'il se produit un souffle en l'absence de toute lésion valvulaire, on suppose que les valvules ne peuvent plus se fermer par suite de l'excessive dilatation de l'ouverture. Ordinairement cette insuffisance relative siège à la valvule droite ou tricuspide; elle se développe lorsque la pression du sang dans l'artère pul-

monaire est excessive, comme on l'observe dans les maladies de l'appareil respiratoire.

Dans les lésions mitrales, les valvules gauches deviendraient insuffisantes par la contraction des piliers de ces valvules. On a parlé aussi, mais sans raison valable, de l'insuffisance aortique, à moins que l'artère elle-même, à son entrée, ne soit dilatée et altérée. Mais en bornant la question à la tricuspide et à la mitrale, on doit toujours supposer qu'il survient ici, comme dans toutes les insuffisances, une dilatation hypertrophique de la cavité placée en avant. Cependant, dans la plupart des cas cités par Garcin, Favre, Rendu et les médecins anglais, le diagnostic reposait uniquement sur le souffle systolique, tel qu'on le trouve si fréquemment chez les fiévreux et les anémiques. Or, tant qu'il n'y a pas d'autres signes et que la dilatation hypertrophique manque, on est en droit de récuser ce diagnostic. L'influence des muscles papillaires, soit contracturés, soit paralytiques sur le développement des insuffisances mitrales n'est pas mieux démontrée. Donc, c'est une hypothèse plausible, mais n'est que cela.

Dédoublement des bruits. — Nous avons déjà indiqué les dédoublements ; les uns sont physiologiques, dépendants des phases respiratoires (Potain), et portant principalement sur le ton systolique; les autres non impressionnables par l'inspiration ni par l'expiration, dépendent parfois de l'épaississement d'une valvule ou d'une pointe valvulaire, de sorte que les valves intactes se déplissent et résonnent plus tôt que celles qui sont empêchées dans leurs mouvements. Lorsque le dédoublement a lieu sans lésion anatomique, on a admis, mais sans preuve, des troubles d'innervation dans lesquels les muscles papillaires se contractent d'une manière hétérochrone et ne ferment pas en même temps toutes les pointes d'une valvule.

Il y a aussi un double ton *diastolique*, qui s'observe à la

pointe dans le rétrécissement mitral; mais, ici, il s'agit plutôt d'une présystole précédant la systole véritable.

Le dédoublement diastolique peut aussi exister à la base, et résulter de ce que les valvules semilunaires de l'aorte et de l'artère pulmonaire ne se déplissent pas en même temps par suite de leur inégale tension.

Intervalles variables. — Broadbent a signalé aussi des écartements entre le premier et le deuxième bruit, c'est-à-dire une augmentation du petit silence, ce qui serait le résultat d'une haute tension artérielle avec hypertrophie ventriculaire consécutive; ce petit silence s'accentue surtout quand la compensation n'existe plus. Le contraire a lieu, et le petit silence est restreint, lorsque le cœur est excitable, comme dans les palpitations, ou lorsqu'il y a une diminution de résistance dans les artères périphériques.

Bruits surajoutés. — Sous ce nom, Bouillaud, puis Potain et Johnson ont signalé un bruit triple dont le premier est surajouté aux deux autres naturels. Potain l'a trouvé dans l'hypertrophie cardiaque résultant d'une lésion atrophique des reins; Jakson l'a constaté dans l'emphysème avec artério-sclérose, et dans quelques rares cas d'insuffisance mitrale.

Bruit de galop. — Le bruit de galop se compose de trois bruits que Fräntzel attribue au dédoublement du ton diastolique, Potain, qui l'a bien décrit, et après lui Leyden, Fr. Franck, considèrent le premier bruit comme surajouté aux deux tons normaux du cœur, bruit sourd placé immédiatement avant le premier ton. Ce bruit serait de nature musculaire et dû à une brusque distension de la paroi ventriculaire (Potain et Frank). Leyden pense plutôt à une contraction préliminaire incomplète faible du ventricule gauche dilaté par une cause quelconque. Il semble donc acquis que c'est un bruit musculaire précédant les deux bruits normaux.

Mais il paraît qu'il y a une autre variété de galop. En effet, le bruit surajouté recule parfois tellement dans le grand silence qu'il s'approche du deuxième bruit, et ferait croire, par sa persistance, à un rétrécissement mitral, tandis que, d'après Cuffer et Guinon, ce serait le signe d'une hypertrophie concentrique, ce qui est une maladie bien rare. S'il s'agit d'une hypertrophie avec dilatation, le bruit surajouté se rapproche du premier bruit (première variété), et si, en même temps, il apparaît passagèrement un souffle systolique d'insuffisance mitrale (relative), c'est l'indice certain de la dilatation elle-même; l'hypertrophie avec dilatation ainsi caractérisée constitue une maladie fatale. Ainsi, au point de vue de la signification, cette variété rentrerait pathologiquement dans les catégories par dilatation; du reste Fräntzel avance, avec raison, que le bruit de galop peut survenir dans les maladies les plus diverses, qui sont caractérisées par une grande faiblesse du muscle. On pourrait, à ce compte, allonger indéfiniment la liste des variétés de bruits, en faire pour le cœur gauche, pour le cœur droit. Despine décrit parfaitement tous ces bruits, les rattache au redoublement du premier bruit, et ce redoublement à un double claquement des valvules auriculo-ventriculaires gauches ou droites, sous l'influence d'une systole en plusieurs temps.

De toutes façons, nous retenons deux faits: l'un, signalé par Potain, c'est la fréquence du rythme de galop dans les hypertrophies résultant des reins malades; le deuxième fait est prouvé par Despine, c'est que le bruit de galop est toujours un signe direct d'affaiblissement cardiaque ou indirect d'asthénie cardiaque, puisqu'il suppose, dans ce dernier cas, une résistance exagérée, c'est-à-dire une haute tension artérielle.

§ 11. — Résumé et tableau schématique des quatre principales maladies du cœur

GENRE DE MALADIES CARDIAQUES.	SOUFFLES ET FRÉMISSEMENTS.	VOLUME ET IMPULSION DU CŒUR.	POULS ET ARTÈRES.
I. **Insuffisance aortique.**	Souffle diastolique perceptible près du sternum et dans le troisième espace intercostal, plus rarement près de la pointe. Ce souffle est doux, moelleux, brusque et cependant aspiratif; jamais il n'est rude et ne donne lieu à un bruit de râpe ou de scie comme dans le rétrécissement, mais parfois il en ressort une sorte de roucoulement. Il existe en outre, d'après les observations de Flint, un bruit présystolique mitral, qui aurait pour point de départ le reflux dans le ventricule d'une partie du sang, qui avait déjà franchi l'aorte, il en résulte que les valves mitrales se détachent	Le ventricule gauche est très fortement hypertrophié. Le choc de la pointe est violent, se perçoit souvent à gauche, et se trouve plus bas dans le sixième ou le septième espace intercostal.	Le pouls est ample, brusque, et il frappe vivement le doigt qui cependant le déprime facilement; c'est cette alternative qui l'a fait appeler bondissant. Au sphygmographe, la ligne d'ascension est droite, verticale, brusque, le sommet aigu, et la ligne de descente rapide. A l'auscultation de la carotide on entend deux tons, dont l'un coïncide avec la systole de l'artère, c'est la propagation du deuxième ton de l'aorte, dont il suit toutes les phases soufflantes ou dédoublées; le deuxième ton paraît dû à la tension subite de la paroi artérielle, tension produite par la réplétion sanguine des vaisseaux,

GENRE DE MALADIES CARDIAQUES.	SOUFFLES ET FRÉMISSEMENTS.	VOLUME ET IMPULSION DU CŒUR.	POULS ET ARTÈRES.
1. **Insuffisance aortique** (*suite*).	de la paroi du ventricule, se rapprochent l'une de l'autre et se mettent à vibrer. Depuis plusieurs années, j'ai vu ces faits et surtout ceux qui ont été signalés par Keyt, Lépine et Weil, d'un bruit systolique mitral chez les insuffisants aortiques. Un dernier point est à signaler c'est la diminution du retard du pouls carotidien (F. Franck); si Tripier a cru le contraire, c'est qu'il avait pris le choc diastolique pour le choc systolique; or, le choc n'est pas le synonyme de la pulsation.		ce serait donc un ton artériel autochtone; mais Weil, le considère de même que le premier, comme provenant de l'orifice aortique; seulement il correspond au premier ton de l'aorte. Tout ce que nous disons des tons s'applique aux souffles; la systole cardiaque cadre avec la diastole artérielle; le souffle du cœur se produisant pendant la réplétion des artères doit se transformer en un souffle artériel diastolique; or, ce bruit diastolique de l'aorte n'est autre que le bruit cardio-systolique propagé. Les bruits

autochtones de l'aorte dépendent de la dilatation ou du rétrécissemnt de l'aorte; les anévrysmes produisent le bruit de remous.

Dès qu'il s'agit de l'insuffisance aortique ou maladie de Corrigan, on trouve le souffle non seulement sur l'aorte mais sur d'autres vaisseaux artériels, si bien qu'il a été considéré comme le symptôme caractéristique; mais il n'en est rien, car on le trouve dans d'autres maladies.

Souffle et ton crural. — D'autres phénomènes plus curieux se passent dans l'artère crural. Dans l'état ordinaire l'apposition du stéthoscope

produit un souffle d'origine cardio-systolique, ce souffle peut être dédoublé. — Duroziez a trouvé qu'avec un certain degré de pression du stéthoscope sur la crurale au lieu d'un souffle systolique simple ou dédoublé, on perçoit un souffle systolique et diastolique; en voici l'explication. Par suite de la compression la voie circulatoire se rétrécit, il en résulte alors pendant la systole cardiaque en aval du point comprimé un souffle systolique, attendu que le sang tourbillonne en surmontant le rétrécissement. A cause de la distension extrêmement forte du système artériel et particulièrement par le reflux si facile du sang, il se forme aussi en amont, en deçà du point rétréci et cela pendant la *diastole* du cœur, un souffle, attendu que le sang qui reflue de la périphérie, quand il a franchi le rétrécissement du vaisseau, subit un courant torrentiel très irrégulier. Ce signe, c'est-à-dire le souffle systolique et diastolique, n'est pas caractéristique de la maladie de Corrigan, on le retrouve aussi chez les saturnins, les anémiques et les fiévreux. Traube avait signalé un autre phénomène; ce sont des *tons* indépendants de toute pression, également systoliques et diastoliques; le premier dépendant de la tension subite de la paroi artérielle par l'afflux du sang, de la détente subite et intense de la paroi artérielle pendant la diastole. Traube ne l'a vu que dans l'insuffisance aortique très considérable, mais Fräntzel l'a observé dans un cas peu intense; Riegel ajoute que pour qu'il se produise il faut une hypertrophie très marquée du ventricule gauche, une élasticité normale de la paroi avec absence de dégénérescence graisseuse du cœur, et absence de transformation athéromateuse des artères.

I (*bis*). **Insuffisance aortique chez le vieillard.** — Alors en même temps que le bruit diastolique de la base, on entend un bruit systolique de la base, dû sans doute aux indurations de l'aorte.

GENRE DE MALADIES CARDIAQUES.	SOUFFLES.	VOLUME ET IMPULSION DU CŒUR.	POULS.
II. **Insuffisance mitrale.**	Souffle systolique à la pointe du cœur. Deuxième ton de l'artère pulmonaire fortement accentué dans le deuxième espace intercostal ; Naunyn l'explique en disant que plus l'auricule est longue, plus elle est directement en contact avec la paroi thoracique, et mieux ce bruit s'entendra à ce point (*Berl. klin. Wochenschr.*, 1886) ; mais on n'admet plus l'influence de l'auricule. Cette accentuation du second bruit pulmonaire serait d'après Sawyer (de Birmingham) l'indice d'une augmentation de pression dans la circulation pulmonaire ; l'insuffisance (comme le rétrécissement mitral) exagère le travail du ventricule droit, et cause ainsi une augmentation de tension dans l'artère pulmonaire ; ce phénomène a lieu surtout où la tension pulmonaire est sur le point de l'emporter sur l'activité compensatrice du ventricule droit. Lorsque le cœur a cédé, l'augmentation du deuxième bruit pulmonaire disparaît et fait place à l'insuffisance tricuspide (Lanois, *Compte rendu du Congrès de Londres*, 1884).	Hypertrophie du ventricule droit et parfois aussi du ventricule gauche. Frémissement systolique à la pointe. Le choc est fort et souvent dévié à gauche.	Pouls radial assez fort et souvent irrégulier.

GENRE DE MALADIES CARDIAQUES.	SOUFFLE PRÉSYSTOLIQUE.	VOLUME DU CŒUR.	POULS.
III. **Rétrécissement mitral.**	Comme règle générale on perçoit à la pointe un souffle présystolique qui se distingue en ce qu'il se termine avec le début du ton ventriculaire systolique. Au ton systolique succède ordinairement une pause, et à celle-là le ton diastolique. Le souffle a ses maxima au commencement et à la fin, ce qui dépend des courants sanguins. Comme le souffle endocardique est d'autant plus sonore que le sang circule plus vite, l'entrée du sang dans le ventricule gauche doit être activée au début de la diastole, le ventricule alors étant vide; puis le courant s'accélère de nouveau, à la fin de la diastole, l'oreillette étant encore assez puissante. Souvent la première partie du bruit systolique manque entièrement et on n'entend de souffle qu'au moment de la systole auriculaire, donc à la fin de la diastole ventriculaire. Il peut se faire enfin que cette dernière portion du souffle présystolique manque, et que le souffle soit séparé du ton systolique par une véritable pause. Tous ces bruits ont besoin d'accélération du cours du sang pour être entendus. Parfois le deuxième ton de la mitrale est dédoublé, et on le perçoit sur l'aorte et même sur la pulmonaire. Dans tous les cas le deuxième ton pulmonaire est très net. Il prouve que le ventricule *droit* travaille avec plus d'énergie. Ce bruit se propage souvent dans la ligne axillaire gauche (Masterstok).	Hypertrophie du ventricule droit; c'est elle qui accentue le ton pulmonaire. Frémissement diastolique à la pointe. Choc propagé à droite. Ventricule gauche rétracté.	Pouls petit et mou, souvent irrégulier, même quand la compensation est parfaite. Au tracé la saillie contractile reste bien formée et les saillies élastiques sont peu distinctes; mais il n'y a rien là de particulier. Le ventricule et l'aorte recevant peu de sang, la tension de l'artère est très faible.

GENRE DE MALADIES CARDIAQUES.	SOUFFLE SYSTOLIQUE.	VOLUME DU CŒUR.	POULS.
IV. **Rétrécissement aortique.**	Souffle systolique sur le sternum et dans le deuxième espace intercostal droit.	Hyperthrophie du ventricule gauche. Le choc est porté à gauche et en bas, mais non augmenté.	Pouls petit et dur; *pulsus tardus.*
IV *bis*. **Rétrécissement aortique chez les athéromateux.**		Hypertrophie douteuse.	Le tracé est comme pour le rétrécissement aortique une ligne interrompue à la montée, puis un plateau très marqué, et une ligne de descente sans saillies élastiques.
V. **Insuffisance tricuspide**; maladie très rare et ordinairement congénitale ou combinée avec d'autres lésions.	Souffle systolique perceptible à la partie inférieure du sternum. Deuxième ton pulmonal affaibli.	Hypertrophie du cœur avec matité vers la droite.	Pouls veineux.

Les veines du cou, la jugulaire interne ont des mouvements rythmiques isochrones avec l'action du cœur. Le pouls veineux, qui correspond au rythme du cœur doit être distingué de l'impulsion que lui communique l'artère carotide du voisinage. Pour distinguer le pouls veineux proprement dit, il faut savoir comment la réplétion s'accomplit; dans toutes les pulsations artérielles, la distension se fait rapidement, ainsi que la déplétion; le pouls veineux procède précisément en sens inverse (Riegel).

Le pouls autochtone est ordinairement cardio-systolique, et s'observe dans l'insuffisance des valvules de la jugulaire; il en résulte une ondée rétrograde provenant du cœur, attendu que lors de la systole du ventricule droit une partie du sang est projetée par l'ouverture tricuspide incomplètement fermée dans l'oreillette droite et de là dans les grosses veines; c'est pourquoi ce pouls augmente avec la force du cœur.

Ordinairement plus marqué à la veine jugulaire interne du côté droit, attendu qu'elle est la continuation en *droite ligne* de la veine cave supérieure, le pouls veineux droit n'est pas nécessairement un signe de l'insuffisance tricuspide; ce signe manque quand les valvules de la jugulaire sont suffisantes et situées à leur place ordinaire, derrière l'articulation sterno-claviculaire. Lorsque les valves veineuses sont placées plus haut derrière la clavicule, il en résulte le pouls appelé bulbaire; le golfe de la veine jugulaire ou bulbe se gonfle alors à chaque systole du cœur; les valves se soulèvent, et le bulbe remonte. Quand les valves de la veine sont insuffisantes pour retenir le sang, cela tient à la répétition du reflux sanguin, qui finit par distendre outre mesure le tuyau veineux. Or, l'insuffisance tricuspidienne peut être elle-même relative, et provenir de la dilatation marquée du ventricule droit ainsi que de l'ouverture tricuspidienne; c'est ce qui a lieu quand la valvule mitrale est elle-même devenue insuffisante ou rétrécie.

Le pouls veineux peut aussi être *présystolique* lorsque le système veineux et le cœur droit sont remplis. C'est alors une augmentation du pouls physiologique veineux, souvent perceptible chez l'individu sain. Il se manifeste quand par la contraction de l'oreillette droite le sang ne s'écoule plus des veines et que celles-ci se gonflent; mais l'écoulement est facilité par la diastole auriculaire qui succède à la systole ventriculaire, et dès lors les veines s'affaissent immédiatement. Il en résulte que contrairement au pouls veineux systolique, le pouls veineux présystolique diminue lorsque la force du cœur augmente.

Il est bon de signaler aussi le pouls *hépatique*, qui se manifeste facilement parce que les veines hépatiques n'ont pas de valvules, et ce phénomène peut exister même en l'absence du pouls veineux jugulaire.

§ 12. — Péricardite plastique. — Bruits et frottements péricardiques

Au mois de mars 1883, dans une série de leçons sur la péricardite (*Semaine médicale*, 1883), j'ai dit : Il n'y a qu'une seule condition physique du péricarde ou du cœur qui puisse produire le frottement, et on peut affirmer que le *frottement* est synonyme de péricardite sèche. Sa valeur est donc considérable; elle est double, c'est-à-dire absolue et relative. Si, en effet, on le compare avec les phénomènes de voisinage, si on le rapproche des autres signes d'auscultation, par exemple des souffles, on peut se convaincre de ce fait, à savoir que le frottement est encore le signe distinctif le plus net. Le souffle a des formes, des timbres, des synchronismes aussi variés que possible. Bien souvent les caractères du frottement se rapprochent tellement de ceux du souffle, qu'on s'y méprend, et que l'on diagnostique une endocardite ou une lésion mitrale, quand il existe une péricardite plastique des plus simples; je dois donc m'appesantir sur les signes différentiels du frottement et du souffle, car c'est là la base de tout le diagnostic.

Sachons d'abord qu'un frottement peut être très doux et qu'au contraire un soufffe pourra être très rude, presque rugueux, de sorte qu'il ressemble à un *frottement*, tandis que le *frottement doux* donne absolument la sensation d'un souffle même aspiratif. Ces caractères de *timbre* ne sont donc pas suffisants pour permettre de tracer une limite absolue entre ces phénomènes.

On a dit que les frottements sont superficiels, les souffles, au contraire, étant profonds. Le malheur est qu'en auscultant, on ne sait pas si un bruit vient de plus ou moins loin. Cependant n'aggravons pas les difficultés, et disons que : *en*

général, les souffles sont profonds et les frottements superficiels.

La pression augmente les frottements et n'agit pas sur les souffles. — Si donc la pression ne produit rien, on ne peu rien conclure de ce phénomène négatif; si la pression augmente le bruit, nous avons affaire à un frottement.

L'inspiration augmente les frottements, elle diminue les souffles, et cela, d'une manière manifeste, spécialement les souffles de l'orifice mitral. C'est donc là un caractère distinctif important. Sans doute, il y a des exceptions, tout est possible, et l'observation de Lewinski, rentre dans ce cas.

L'attitude debout avec l'inclinaison en avant renforce les frottements sans modifier les souffles. — Mais il y a une étude bien plus importante à faire, celle du **synchronisme** des divers genres de bruits.

La manière dont les bruits anormaux se comportent vis-à-vis des bruits normaux donne de précieux renseignements. Le souffle coïncide d'une façon exacte, mathématique, avec les différents tons normaux du cœur. Il est rigoureusement ou systolique, ou diastolique, ou présystolique. Chaque fois qu'on entend un souffle provenant d'un orifice quelconque, mitral ou aortique, chaque fois on l'entendra coïncider avec l'un des trois temps que nous venons d'indiquer.

Le *frottement* est bien plus indépendant; ce n'est pas tel ou tel mouvement partiel d'un segment de cœur qui se produit; il ne paraît que dans les déplacements en totalité de l'organe. Or, il peut coïncider avec l'un de trois temps; il peut aussi survenir immédiatement après, il peut enfin se montrer dans l'un des silences, dans la grande comme la petite pause. Si donc le frottement succède à l'un des bruits normaux, on n'a pas besoin d'autre renseignement, le diagnostic est fait, c'est bien un frottement. Mais si le bruit

morbide coïncide exactement avec un des bruits normaux, le cas devient plus difficile. Il faut alors recourir à ces moyens auxiliaires déjà mentionnés, tels que les modifications produites par l'attitude, la pression et la respiration, ou bien invoquer d'autres caractères des bruits anormaux, à savoir le type respectif et la topographie distincte du frottement et du souffle.

En général le frottement est double, c'est un phénomène de va-et-vient qui s'entend sur une large surface. Le souffle est plus rarement double, et s'il est double, c'est en un point circonscrit au niveau d'un des orifices. Malheureusement le frottement peut être unique, il est alors systolique ordinairement, et dans ce cas il n'y a plus que sa topographie exacte qui puisse permettre de reconnaître sa nature.

Où siège le frottement ? Où siège le souffle ? Le frottement ne correspond exactement au foyer d'aucun orifice.

Si cependant il se produit au voisinage d'un foyer valvulaire, la direction de ses propagations sera différente de celles que prennent les souffles propagés nés dans un orifice. Étudions, en effet, les cas particuliers qui peuvent se présenter à l'observateur.

Premier cas. — **Le frottement a son maximum au niveau de la base.** — Tandis qu'un souffle valvulaire se propagerait le long de l'aorte et des gros troncs artériels, le frottement peut présenter deux conditions différentes mais en tout cas opposées aux caractères du souffle. Ou bien le bruit péricardique reste localisé strictement, sans se disséminer, ou bien s'il se propage, ce n'est pas vers le haut, c'est par en bas. Il tend à couvrir plus ou moins la région précordiale et cela, sans règle précise, sans limite et sans direction déterminée; c'est une diffusion désordonnée.

Deuxième cas. — **Le frottement a son maximum vers le milieu de la région précordiale.** — Dans ce cas le diagnostic ne présente

aucune difficulté. Un bruit endocardique aurait un siège spécial, absolument précis et déterminé, et dans un point reconnu, dans un foyer d'auscultation d'orifice. Ajoutez à cela qu'il y aurait des propagations du souffle, soit vers l'aorte, soit dans l'aisselle. En un mot, aucun souffle ne présente ce caractère d'avoir son maximum dans la région précordiale; des propagations atténuées peuvent s'y trouver; son maximum se trouvera ailleurs. Un frottement, au contraire, présentera dans tous les points où on l'entendra une intensité sensiblement égale. Si on le perçoit à la fois au centre du cœur et à la base, il sera aussi fort dans l'un que dans l'autre point.

Troisième cas. — **Le phénomène du frottement siège au bord droit du sternum.** — Il se distingue très facilement des bruits de la valvule droite ou tricuspide. Il n'y a pas de phénomène d'auscultation du cœur droit sans un trouble notable des fonctions pulmonaires. En cas de péricardite, rien de semblable.

Quatrième cas. — **Le frottement siège à la pointe.** — Jamais le frottement de la pointe n'y reste rigoureusement limité. Dans la plupart des circonstances, il s'étend de bas en haut, et son intensité est telle qu'elle jure avec l'intégrité des fonctions cardiaques.

Il n'y a qu'un cas où une lésion mitrale puisse présenter des phénomènes d'auscultation intenses sans graves troubles circulatoires, c'est justement ce qu'on observe chez les individus jeunes qui sont sujets principalement à trois maladies du cœur, à savoir : la péricardite plastique, l'insuffisance aortique, ou le rétrécissement mitral. Autrefois on considérait ce rétrécissement comme opposant les plus graves difficultés au diagnostic, et on ne parvenait pas à le séparer de l'insuffisance du même orifice mitral. On s'en tirait par un compromis en disant : rétrécissement com-

pliqué d'insuffisance mitrale. La distinction est aujourd'hui facile. Le souffle n'est ni systolique ni diastolique ; il précède la systole. Traube, Hérard et Fauvel ont bien montré qu'on n'observait pas le bruit diastolique que la théorie faisait attendre, mais bien un souffle présystolique. C'est un philosophe célèbre (Littré), qui ne connaissait pas les malades, qui avait donné comme une vérité l'hypothèse du bruit diastolique de la pointe du cœur, en tant que signe du rétrécissement. Or, c'est là une rareté, je ne l'ai constatée que trois fois dans ma pratique de trente ans. C'est le bruit présystolique qui se produit dans la presque totalité des rétrécissements; or, cette présystole se rapproche beaucoup du frottement de la péricardite et l'on peut hésiter entre les deux phénomènes. Voici le moyen de sortir de la difficulté ; le frottement peut être présystolique, mais jamais il n'est *exclusivement* présystolique. Il se manifeste également pendant la systole ou la diastole ; dans ces cas-là un bruit exclusivement présystolique indique un rétrécissement mitral.

Résumé. — En résumé, pour peu qu'on y fasse attention, on arrive à faire le diagnostic du frottement péricardique et ce diagnostic a une importance pronostique considérable. Voici un adulte encore jeune qui porte une lésion mitrale ; un jour il aura de l'arythmie, des stases veineuses et tout le tableau de l'asystolie. Voici d'autre part un jeune homme qui a une insuffisance aortique et par cela même se trouve exposé à une mort subite ou à des embolies mortelles. Voici par contre, un autre malade qui a de la péricardite plastique sans accidents sérieux, ni actuels, ni en perspective. Ce n'est qu'à la longue qu'il doit craindre la myocardite développée au voisinage et au contact du péricarde enflammé.

§ 13. — Des artériques et anévrysmatiques

Les maladies des artères constituent un appoint considérable dans le développement des maladies du cœur. Nous avons déjà parlé longuement des altérations de l'orifice aortique ; ce que nous avons à dire maintenant se rapporte à tous les tuyaux artériels aussi bien qu'à l'aorte elle-même. On décrit sous le nom d'endo-artérite chronique déformante ou bien sous le nom d'athérome une lésion qui commence rarement avant l'âge de quarante ans et qui constitue chez les vieillards un signe presque constant, pour ainsi normal, de l'involution sénile. Il se peut en effet que cette dégénération des artères soit parfaitement compatible avec la santé et la vie. Il n'en est pas de même lorsque l'athérome se manifeste sous l'influence d'autres causes que la vieillesse, telles que l'alcoolisme chronique, la syphilis, la goutte, la néphrite chronique, le rhumatisme articulaire et l'intoxication par le plomb ; dans ces cas, de même aussi que dans les conditions héréditaires qui ne sont pas rares, le cœur se trouve souvent compromis par la gêne de la circulation artérielle.

L'athérome se manifeste sur presque toutes les artères, particulièrement sur l'aorte, puis sur les artères du bras, de la tête et du cerveau, et plus encore sur les artères coronaires du cœur. On voit alors le vaisseau présenter à l'intérieur des inégalités, des indurations fibreuses ou calcaires, des épaississements qui ont tous pour siège la membrane profonde de l'artère. Dans les cellules de tissu conjonctif de la membrane intime, et dans l'endothélium qui tapisse sa surface libre interne, on trouve presque toujours un degré très élevé de dégénérescence graisseuse. Dans quelques points le tissu artériel forme un véritable détritus de graisse et de

cholestérine, c'est l'athérome; dans d'autres points les couches superficielles subissent l'induration fibreuse, et toutes ces lésions peuvent gagner peu à peu la membrane moyenne et même la membrane enveloppante.

Ces altérations athéromateuses ont pour effet inévitable la perte d'élasticité des parois vasculaires. Elles ne peuvent plus résister à la pression du sang et il en résulte des dilatations simples ou anévrysmatiques.

Un autre effet de la dégénération athéromateuse des artères, c'est l'augmentation des résistances au cours du sang, et par suite une élévation de la pression sanguine artérielle. Celle-ci s'exagère encore lorsque la perte d'élasticité a frappé les artères moyennes et petites, parce que dans ce cas la force auxiliaire de la propulsion du sang est perdue. Aussi lorsque l'induration artérielle est très étendue, le cœur, pour lutter contre les obstacles, ne manque presque jamais de s'hypertrophier.

Pour reconnaître l'induration des artères, il n'existe pas d'autre moyen que d'examiner par la palpation les artères superficielles telles que le pouls de l'artère radiale. On la trouve alors dure, bosselée, souvent aussi serpentante; le même phénomène peut s'observer sur l'artère du bras et sur l'artère temporale. La présence de ces difformités des artères superficielles peut bien faire soupçonner un état analogue dans les artères profondes, mais ce n'est qu'une conjecture plausible, et il ne s'agit pas d'une certitude. Inversement, les organes profonds tels que le cœur, le cerveau, les reins peuvent avoir leurs vaisseaux altérés sans qu'il y ait le moindre indice d'altération dans les artères superficielles.

On voit par là, et c'est là le point le plus important, c'est que l'artério-sclérose n'est pas une maladie par elle-même, mais qu'elle donne lieu aux maladies les plus diverses; il ne

s'agit donc pas de traiter les artériques, mais les cardio-artériques; c'est ce que nous prouvons plus loin.

CHAPITRE IX *BIS*

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES CARDIAQUES

§ 1. — Repos ou activité du cœur

Dans ces derniers temps une question grave a été agitée et diversement résolue. — Il s'agit de savoir si le cœur malade doit être ménagé de manière à ce qu'on ne lui impose que le minimum de travail nécessaire pour l'entretien de la vie; ou bien si, au contraire, au lieu de le laisser s'allanguir dans un repos relatif, et de l'exposer à une sorte d'atrophie fonctionnelle, il ne vaut pas mieux développer ou du moins entretenir son action contractile. Les centres nerveux sont, comme on le sait, les véritables régulateurs du cœur; pas une impression ne se produit en nous, pas un mouvement ne s'exécute sans modifier l'activité du cœur; une pensée même, dit-on, suffit pour déterminer les changements appréciables, à l'aide de l'instrument modifié de Marey, appelé plethy-sphygmographe, qui juge le pouls, la pression artérielle et les moindres variations de volume dans les membres. Mais il est une limite au-dessous de laquelle les manifestations actives de l'organisme ne sauraient tomber sans compromettre l'existence; il y a aussi la frontière de la suractivité. C'est entre ces deux extrêmes qu'on peut se mouvoir, soit pour exciter, soit pour amoindrir la nutrition intime des organes; pour ce qui est du cœur il faut réduire au minimum toutes

les excitations psychiques et physiques, dans la mesure de la vitalité nécessaire.

Un thérapeutiste très original, Alb. Hoffmann vient de publier un livre sur les moyens d'atténuer ou de surélever le fonctionnement des organes, particulièrement du cœur; il prétend que si dès le début de la maladie le médecin s'empare de l'esprit du malade, de manière à lui interdire toute occupation absorbante ou excitante, il parviendra à transformer une affection incurable en un état guérissable. Mais je demande quel est le moyen de persuasion? Vous pourrez bien par quelques semaines de voyage, par quelque séjour aux eaux minérales ou aux stations maritimes, changer le cours des idées, et faire trève aux préoccupations; mais après! tout est à recommencer; vous ne transformerez jamais un malade dont l'esprit travaille, dont l'intelligence est plus ou moins cultivée, dont les passions ne sont jamais éteintes, dans tous les rangs de la société, en un fakir indifférent à toutes les impressions. Mais voici qui est plus grave:

On commande au malade une cure *physique*, c'est-à-dire le repos du corps dans la position horizontale. Il est certain que dans cette attitude le nombre des pulsations du cœur est diminué. Vivenot trouve 65 pulsations dans le coucher dorsal, et 74 dans la position verticale; on est censé faire ainsi une économie de 8640 pulsations par jour; le bénéfice semble évident; mais il y a la contre-partie. Marey et après lui Schapiro ont démontré que la pression du sang dans les vaisseaux est augmentée au moins de 2 à 3 millimètres de la colonne mercurielle, et le premier avantage, en le supposant même réel, est largement perdu. — Il y a d'ailleurs dans cette position sur le dos et même sur un côté, sur celui même qui soulagerait le plus le malade, de grands inconvénients; le sang veineux qui provient du cerveau ne s'écoule plus aussi facilement que quand la tête est dans la direction verticale;

il en résulte un excès de sang veineux dans le foyer central du nerf vague, et cette congestion passive peut déterminer dans le fonctionnement de ce nerf cardiaque de graves perturbations; il en résulte entre autres, une sorte de paralysation du nerf, et conséquemment une accélération des battements du cœur; c'est précisément l'inverse qu'on visait.

Voici maintenant le système opposé tel qu'il a été préconisé par Œrtel, et ce système repose sur tout un ensemble d'hypothèses, ainsi que sur une série de moyens.

La plupart des symptômes des maladies du cœur résultent, d'après Œrtel, du trouble de l'*équilibre hydrostatique* entre les diverses parties du système vasculaire; ainsi la dyspnée avant tout, puis la diminution des urines avec albuminurie, les sueurs, les palpitations, l'œdème, de même aussi les altérations du tissu pulmonaire et des bronches.

La *première indication* est de réduire la quantité de liquides introduits ou contenus dans les organes, et cela soit par la soustraction de l'eau à l'aide du poumon ou de la peau, soit par la restriction des liquides ingérés, qu'on doit diminuer tant que l'urine reste claire, et que les urates ne se déposent que par le refroidissement.

Pour activer les déperditions d'eau, les meilleurs moyens, par ordre d'importance, sont :

a. L'ascension des montagnes;

b. Les bains d'air chaud et sec;

c. Les bains de vapeur, etc.

Par le premier moyen, la perte du poids peut aller à un dixième jusqu'à un cinquième du poids total du corps.

La deuxième *indication* pour dégager la circulation, c'est la méthode d'amaigrissement : Œrtel établit ici une distinction importante au point de vue thérapeutique, entre l'obésité simple et celle qui est accompagnée du cœur gras et des

troubles fonctionnels de circulation qui en sont la conséquence.

Les premiers cas peuvent facilement être ramenés par le régime à l'état normal; dans les autres cas le muscle cardiaque peut encore perdre sa graisse infiltrée; mais alors il reste dans un état d'atrophie, et il a besoin d'être soulagé dans son travail par la *réduction* des liquides corporels, de même qu'il doit être fortifié par la gymnastique cardiaque, entre autres, par l'ascension des montagnes.

Pour arriver, dit l'auteur, à corriger les troubles mécaniques de la circulation, rien n'est plus efficace que la marche ascensionnelle. Le sang stagnant dans les veines se trouve ainsi accéléré par l'action énergique de la musculation générale, en partie aussi par l'aspiration plus marquée qui s'exerce du côté de la poitrine; d'une autre part, le sang des poumons y circule plus rapidement, s'écoule facilement dans le cœur gauche, lequel remplit tout le système aortique. L'ascension continuant, la pression sanguine d'abord augmentée finit par s'abaisser; les artères se dilatent alors et admettent plus de sang.

D'après ces données fondamentales qui se résument en travail ascensionnel et réduction des liquides, Œrtel a vu disparaître sur lui-même, puis sur huit malades, l'arythmie, la dyspnée; le pouls devenait plus plein, plus fort, plus lent, et prenait des caractères sphygmographiques en rapport avec cette force. La restriction des liquides diminuait à son tour la tendance aux catarrhes.

Voilà le système Œrtel qui a commencé par les cœurs gras et a fini par les cœurs valvulaires, quel que soit leur degré de gravité et d'avancement. Voyons ce qu'on peut en retenir.

Les conclusions que nous avons formulées sur le traitement de l'obésité s'appliquent entièrement à la curation des

infiltrations graisseuses du cœur. L'obésité générale et cardiaque réclame : 1° le régime modéré ; il se composera principalement et au moins de 120 grammes de chair musculaire provenant de 240 grammes de viande ; d'autres albuminates peuvent la remplacer ; au delà de 120 grammes de musculine la viande se dédouble elle-même en urée et en graisse. Avec cette ration d'albuminates, 80 grammes de graisse, et des légumes verts qui ne contiennent que des traces de substances assimilables ; les aliments féculents, le pain, les pâtes, les légumes secs, seront à peu près exclus ; 2° les boissons ne devront pas être rationnées, l'action de l'eau favorise le mouvement de dénutrition des tissus corporels ; ces boissons seront surtout caféiques (du thé ou de l'eau) ; ni alcools, ni bière, ni eaux minérales ; 3° les exercices physiques quels qu'ils soient sont indispensables ; 4° l'iode à doses modérées favorise l'amaigrissement ; il en est de même des eaux purgatives chlorurées et sulfato-sodiques qui peuvent avoir leur utilité.

Dans les *transformations graisseuses du cœur*, le muscle cardiaque est frappé de déchéance ; qu'il y ait ou non de l'arythmie, des palpitations, de la dilatation du cœur, des accès d'oppression, l'énergie du muscle doit être soutenue et relevée non seulement par le régime carné prédominant, mais par le repos physique qui entraîne le repos relatif du cœur, de façon à n'user ses contractions que pour le fonctionnement incessant de la vie.

Au lieu de cela, Œrtel lui inflige une véritable gymnastique ; aux cardiaques qui ne peuvent plus respirer même au repos, il prescrit non seulement de marcher longtemps sur un sol horizontal, ce qui est rationnel, mais même des ascensions ; ces exercices, dans l'idée de l'auteur, sont destinés à agrandir la cavité thoracique par les inspirations forcées, à monter le taux de la capacité vitale du poumon, à

surmonter les obstacles que lui oppose l'excès de sang, la *pléthore*, à laquelle il attribue tous les troubles de la circulation et surtout de la respiration. Comme le ventricule gauche est en état de déchéance, il ne parvient plus à se débarrasser de l'excès de sang qui lui arrive par les veines pulmonaires; dès lors commence l'oppression dyspnéique, et cela d'autant plus vite que le sang respiratoire est plus amoindri par la lenteur du passage du sang dans les vaisseaux capillaires des poumons.

On sait bien que chez l'homme sain se livrant à un exercice corporel, la respiration s'accélère et devient plus profonde; c'est pourquoi il faut recommander l'action musculaire aux obèses qui n'ont que la surcharge graisseuse du cœur; mais s'il s'agit d'un obèse cardiaque avec transformation graisseuse et surtout fibreuse de l'organe, la diminution de la surface respiratoire, par suite de la stase du sang dans les poumons, fait que le sang ne s'oxyde plus complètement dans les poumons; à partir de ce moment la sensation d'étouffement apparaît et augmente par la mise en jeu du système musculaire; l'exercice actif doit être interdit. En est-il de même dans les autres états morbides du cœur?

Discussion sur la valeur et le mécanisme des exercices musculaires chez les cardiaques. — Deux cas entièrement opposés peuvent se présenter, abstraction faite de la transformation fibro-graisseuse du cœur : je veux parler des hypertrophies du cœur avec une forte tension des artères; dans ces cas, si le cœur travaille avec énergie contre les obstacles de toutes sortes il faut amoindrir cette tension; s'il y a au contraire une débilitation du cœur, il faut élever la pression. Sans doute, comme le démontre Bash, dans ces derniers cas, l'ascension d'une montagne et les contractions intenses des muscles augmentent la pression; mais Marey a précisé-

ment démontré l'inverse ; Sommerbrodt, après des interprétations très compliquées, arrive à constater, comme Marey, la diminution de la tension vasculaire à la suite des exercices ; ces données s'appliqueraient donc aux cœurs hypertrophiés. Basch recommande l'ascension aux cœurs faibles ou forcés, et Œrtel à tous les cœurs graisseux.

Or tant que les hypertrophies du cœur compensent les obstacles qu'il rencontre dans les vaisseaux, il est inutile de songer à modifier sa force ; dès que sa texture musculaire vient à souffrir, dès qu'il subit la transformation fibro-graisseuse, il n'y a plus à songer à ce moyen de réconforter l'organe par une fatigue nouvelle et imposée ; il n'y a plus qu'à trouver une médication possible, inoffensive, et à longue portée, comme l'iodure de potassium et la spartéine pour modifier le fonctionnement déprimé du muscle, et en même temps relever la force de pression sanguine.

§ 1 *bis*. — **Indications tirées de la tension artérielle**

Au Congrès de Worchester, il a été beaucoup question de la tension artérielle au point de vue du pronostic et des indications thérapeutiques. Despine (de Genève) en montre aussi l'importance : « Les tracés physiologiques, dit-il, de la contraction ventriculaire, ainsi que les tracés du choc du cœur démontrent que la systole n'est pas une contraction musculaire unique, mais un composé d'efforts successifs, parmi lesquels on peut distinguer deux pulsations, la *pulsation mitrale du ventricule*, qui a pour résultat de faire pénétrer le sang du cœur dans l'aorte, la *pulsation aortique*, qui chasse le sang de l'aorte jusqu'aux extrémités des tubes artériels. Ces deux pulsations sont marquées dans le pouls carotidien, la dernière seule l'est au pouls radial. » (A une pulsation mitrale *simple* correspond un bruit systolique uni-

que, aux pulsations mitrales doubles correspond le redoublement de ce bruit). La cardiographie clinique rend donc service au point de vue du pronostic; elle donne en effet le rapport exact entre les deux facteurs essentiels de la circulation, la force de propulsion ventriculaire et la tension artérielle.

La force de la pulsation et le degré de pression de la colonne sanguine s'apprécient approximativement, dit Broadbent, par l'effort nécessité pour pousser l'ondée sanguine, et cet effort est parfois considérable même avec un pouls qui paraît faible au premier abord. La cause principale de l'exagération de la tension artérielle n'est pas dans le cœur, ni dans la quantité totale de sang, mais dans les artérioles qui se contractent sous l'influence de l'influx nerveux, et plus encore dans les capillaires; à cet égard, l'artériofibrose capillaire (de Gull et Sutton) n'a pas d'importance; il la considère comme une hypothèse inacceptable, tandis que la véritable cause est dans l'accumulation dans le sang de matériaux d'excrétion (Voy. l'excellente analyse de ces travaux par Lannois, *Revue de médecine*, 1884) ce qui, à mon avis, est une autre conjecture. Comme cet excès de tension artérielle est la source des plus graves accidents cérébraux, Broadbent préconise la saignée et les mercuriaux; Smith y ajoute les évacuants, le fer et la digitale; Finny cherche à fortifier le cœur, et Sansom recommande les alcalins à doses prolongées et associés à l'iodure de potassium; je ne retiens de toute cette pharmacopée que ce dernier mot; tout le reste repose sur des théories ou sur des faits mal interprétés; l'iodure de potassium est en effet avec les digitaliques un véritable moyen de fortifier le cœur. — Nous sommes loin des montagnes à gravir.

§ 2. — Traitement hygiénique du type valvulaire insidieux ou sans troubles fonctionnels

Quand une maladie valvulaire existe sans que les fonctions de la grande circulation générale ou de la circulation pulmonaire soient troublées, en d'autres termes, tant que le muscle cardiaque conserve assez de force pour s'opposer à la stagnation du sang, au ralentissement du courant sanguin, à la formation des congestions passives dans les extrémités, dans les organes, surtout dans le poumon, tant en un mot que l'obstacle est *compensé*, le médecin n'a qu'un rôle très simple à remplir, c'est de surveiller rigoureusement l'état du cœur, et de respecter l'hypertrophie compensatrice ; e prends pour exemple *l'insuffisance des valvules aortiques*, si le cœur donne par la percussion un son mat plus étendu, dans le sens longitudinal et à gauche, si le choc du cœur est énergique et se fait sentir dans le sixième espace intercostal, si le tracé sphygmographique des artères nous montre une ligne ascendante droite, verticale avec un sommet aigu et une ligne de descente très brusque, on doit croire que tout est en ordre, et l'intervention du médecin se bornera à proscrire *en tous les cas* les exercices actifs, même chez les enfants et les adolescents, qui montrent si heureusement et si souvent les signes du travail complémentaire du cœur ; c'est un sacrifice d'autant plus difficile à obtenir, que les petits malades, avec l'appui des parents, vous affirmeront leur parfait état de santé et leur aptitude normale à la course ou aux exercices musculaires. Mais si on poursuit l'enquête, on apprend qu'il suffit de la montée d'un escalier ou d'une colline, en un mot d'un travail mécanique nécessité par le transport de la masse corporelle à une hauteur déterminée, pour déterminer des palpitations, de l'essoufflement, des

maux de tête ou des vertiges; ces renseignements doivent commander la réserve la plus absolue quant à la musculation exagérée; mais ils ne doivent pas inspirer de craintes sur la marche horizontale, la promenade prolongée au grand air, et même sur l'équitation qui constitue un exercice passif.

Les autres prescriptions hygiéniques se réduisent à des règles très simples; la nourriture habituelle n'est pas à modifier, les boissons elles-mêmes, qui passent pour être excitantes, telles que le café, le vin, la bière, n'exigent aucune réglementation. Les déplacements du malade vers les climats froids ou chauds sont inutiles; les bains chauds et l'hydrothérapie n'ont aucune raison d'être, à plus forte raison les eaux minérales.

Au point de vue du traitement thermal je dois cependant faire remarquer une difficulté qui se présente journellement. Lorsque le malade est atteint d'une altération valvulaire d'origine rhumatismale, ce qui a lieu dans un grand nombre de cas, lorsque surtout le cardiaque est encore sous l'influence du rhumatisme articulaire aigu ou subaigu, doit-on reléguer le cœur au second plan et envoyer le malade aux eaux thermales salines ou sulfureuses, ou bien négliger le rhumatisme en interdisant formellement l'usage de la thermo-balnéation? Si le rhumatisme articulaire n'a pas cédé complètement sous l'influence du salicylate de soude, on peut sans crainte prescrire une saison thermale aux conditions suivantes : à savoir que la maladie cardiaque soit absolument latente et ne donne aucun signe de trouble circulatoire, ni respiratoire; en deuxième lieu, que le rhumatisme ait cessé d'être fébrile et général; lorsqu'en effet il s'est localisé dans une jointure, le cœur étant indemne de toute perturbation dynamique, il peut céder à l'action de la thermalité balnéaire.

S'agit-il du *rétrécissement mitral*, nous savons déjà (Voy. chap. IX, § 1) qu'il peut aussi, malgré toute la gravité classique qu'on lui a attribuée, n'avoir pas le moindre retentissement sur la santé générale pendant un temps plus ou moins long; ici le signe révélateur, c'est moins la dyspnée que l'œdème des membres inférieurs, lequel exige le traitement médical et hygiénique de toutes les hydropisies d'origine cardiaque; si le rétrécissement ne donne que des signes d'auscultation, toute prescription devient inutile, toutes les précautions semblent devoir être négligées, mais il y a une grave exception que nous indiquerons.

Le rétrécissement mitral et l'insuffisance aortique, avec les péricardites sèches et les adhérences des deux feuillets du péricarde sont les seules maladies du cœur ou afférentes au cœur, qui ne présentent généralement que des signes fixes et localisés, sans troubler la santé, et qui peuvent être abandonnées à elles-mêmes. — Sur ces divers points, je suis en opposition avec la plupart des observateurs, qui font à l'insuffisance aortique et surtout au rétrécissement mitral et aux péricardites la plus mauvaise réputation, tandis qu'ils attribuent à l'insuffisance mitrale une certaine bénignité, une curabilité relative, c'est l'inverse que j'ai observé de point en point. — La raison de ces divergences me paraît tenir à la source et à la durée des observations, aux conditions d'âge et de sexe ainsi qu'aux conditions professionnelles.

Prenons, comme terme de comparaison, les malades de la ville et la population hospitalière. Supposons un homme adulte ouvrier qui exerce une profession manuelle pénible un labeur incessant; il n'entrera à l'hôpital que quand il sera surmené, quand la gène respiratoire sera portée au point de lui rendre le travail impossible, ou même seulement quand les pieds seront le siège d'un œdème, enrayant

la marche. — Jusque-là il ne songe même pas à réclamer les soins. — Or quand dans cet état grave il se présente au médecin avec les signes d'une insuffisance mitrale, pourvu qu'il soit encore jeune, et que son muscle cardiaque ait conservé en partie sa force contractile, il éprouvera par le simple repos au lit, par le lait comme boisson alimentaire, et souvent sans aucun médicament cardiaque, une amélioration tellement rapide, tellement inattendue, qu'on peut croire à une guérison. La respiration va se rétablir ; l'hydropisie ne tarde pas à disparaître entièrement, et le malade se considérera alors en assez bon état pour demander son exéat ; il appartiendra alors à la catégorie des cardiaques valvulaires *latents*. Mais est-ce là la curation de la maladie? est-ce cet amendement temporaire qui la fait considérer comme inoffensive? il suffit de juger par ce qui va advenir. — La plupart du temps le malade, au bout de quelques semaines, de quelques mois, viendra réclamer de nouveaux soins pour les mêmes symptômes, les mêmes perturbations fonctionnelles qui néanmoins peuvent encore être enrayées une, deux fois et plus ; si on n'envisage que ces périodes d'accalmie, il y a une guérison apparente ; elle n'est jamais réelle.

Dans les conditions opposées, c'est-à-dire chez les malades de la ville, la maladie étant généralement reconnue à son début ou pendant son évolution silencieuse, soit par hasard, soit par suite de quelque incident ou d'un trouble fonctionnel qui préoccupe le malade, il semble qu'en assistant à l'évolution morbide, on doive présider aussi à l'extinction du mal. On peut sans doute, par les soins bien compris, et surtout par l'interdiction des abus de toute nature, par la suppression de tout exercice exagéré, de toute fatigue musculaire, arriver à enrayer les progrès de la maladie, à empêcher surtout qu'elle ne passe de l'état latent à la période

de troubles, ou bien si ces troubles se manifestent à les réprimer, à les éloigner, à les raréfier; mais qu'après ces perturbations graves qu'on appelle asystolie, on vienne à procéder à un examen rigoureux et souvent répété, on ne manquera pas de constater encore les signes physiques de l'insuffisance mitrale; elle reste là menaçante, et tout en étant compatible avec une longue existence, elle ne s'effacera pas entièrement; le bruit de souffle systolique à la pointe persistera; l'hypertrophie compensatrice ou la dilatation du ventricule droit ne disparaîtra point; la constatation en est facile et la conséquence en est forcée. Ainsi l'insuffisance mitrale, c'est la maladie grave.

En est-il de même du rétrécissement mitral? Des faits récemment publiés et ceux que depuis plusieurs années j'ai pu constater, surtout chez les jeunes filles et les jeunes femmes qui, d'ailleurs, sont bien plus sujettes à cette maladie que les hommes, ne laissent pas le moindre doute sur la curabilité du rétrécissement cardiaque, et même sur la disparition des signes d'auscultation ou des signes de sphygmographie qui en sont les témoins.

Les péricardites plastiques se trouvent dans le même cas; le frottement qui les caractérise peut diminuer et même cesser; il est vrai que c'est ordinairement pour faire place à des adhérences indélébiles entre les deux feuillets du péricarde, à ce qu'on appelle la symphyse du cœur; mais celle-là même est compatible avec le fonctionnement de l'organe, à moins que l'inflammation du péricarde n'ait gagné et altéré le muscle cardiaque lui-même; ce qui est loin d'être constant.

Il nous reste à mentionner l'insuffisance aortique (maladie de Corrigan), qui elle aussi, et au moins autant que le rétrécissement mitral, jouit d'une sinistre renommée; la raison de cette méprise est encore dans les conditions sociales;

l'ouvrier porte depuis de longues années, sans s'en douter, une insuffisance aortique; le cœur lutte avec succès contre le reflux incessant du sang à travers l'ouverture aortique dégarnie de soupapes; il présente une hypertrophie salutaire; mais comme le muscle cardiaque est appelé aussi à faire les frais d'un travail physique, constant et souvent excessif, dès lors il s'épuise, il dégénère et ne parvient plus à chasser le sang qui arrive dans le ventricule et par la voie directe et par le reflux; le cours du sang ira en s'affaiblissant de proche en proche dans l'oreillette gauche, dans les veines; à ce moment la maladie est transformée; elle était bénigne, et tout à coup elle arrive à la période finale; elle paraît funeste parce qu'on ne l'avait pas connue dans les longues années qui ont précédé la déchéance.

Chez le malade de la ville il en est autrement; son cœur n'est tenu qu'à débiter le sang, et à le distribuer, au lieu d'être forcé à exécuter en même temps un travail physique supplémentaire et journalier; l'aortique de la classe aisée ou riche peut vivre vingt et trente ans dans ces conditions, et je soigne bien des malades qui, depuis un quart de siècle, continuent leurs occupations intellectuelles, leurs affaires, sans se plaindre, mais aussi sans guérir; l'ouvrier est compromis plus tôt, parce qu'il est ouvrier; le riche vit, parce qu'il est dispensé du travail physique; il ne guérit pas, mais il vit avec sa maladie.

La question du travail physique; c'est là tout le problème préventif à résoudre.

— Traitement hygiénique du type cardiaque valvulaire insidieux dans l'enfance, la période d'accroissement, l'adolescence, avant et pendant la gestation

1° **Des maladies valvulaires du cœur chez les enfants de deux à dix ans.** — Il existe *chez les enfants, dès leur naissance*, des maladies qui ont leur siège dans le cœur droit, dans l'artère pulmonaire, dans l'orifice auriculo-ventriculaire droit (tricuspide) et des vices de conformation dans la cloison placée entre les ventricules; ce sont des difformités qui permettent quelquefois aux enfants de vivre d'assez longues années; ce n'est pas d'elles qu'il s'agit, nous ne pouvons ni les guérir, ni même les soulager. Nous nous occuperons des enfants cardiaques du premier âge (deux à six ans), puis des enfants en pleine croissance, c'est-à-dire de six à dix ans, des enfants plus âgés et des adolescents des deux sexes.

Il faut remarquer tout d'abord l'ordre de fréquence des divers états du cœur dans la première enfance; c'est l'insuffisance mitrale avec ou sans rétrécissement mitral qui prédomine; l'insuffisance aortique s'observe plus rarement à cet âge; c'est ce qui ressort des faits intéressants recueillis par René Blache, H. Roger, et surtout par Cadet de Gassicourt, qui fait ressortir la bénignité relative et l'état latent des lésions mitrales, la gravité plus marquée des insuffisances aortiques et surtout le danger des péricardites chroniques.

L'origine de ces diverses lésions n'est pas toujours évidente ni uniforme; on sait seulement qu'elles ne sont pas congénitales, on sait qu'elles sont souvent de cause rhumatismale, qu'elles ont surtout leur point de départ dans la chorée qui est un rhumatisme des enfants, ainsi que je l'ai démontré

il y a trente-cinq ans; ces genèses sont plus marquées à une époque plus avancée de l'enfance.

2° **Des maladies du cœur chez les enfants de dix à quinze ans.** — Nous trouvons alors : 1° des lésions valvulaires ou des péricardites d'origine rhumatismale; 2° des péricardites provenant de la chorée; 3° des hypertrophies de croissance qu'on rencontre même jusqu'à l'âge de dix-huit à vingt ans.

Les *lésions valvulaires* et *péricardiques* n'ont plus le même classement que chez l'enfant plus jeune; la dominante c'est l'influence aortique, qui passe presque toujours inaperçue ou plutôt est attribuée à la chlorose, à cause de la pâleur extrême des enfants atteints de la maladie aortique. Le rétrécissement mitral très avancé avec des bruits de sifflement, de râpe, de piaulement s'observe assez souvent, de même que la péricardite sèche. L'insuffisance mitrale est plus rare, et en tous les cas rarement disjointe du rétrécissement.

C'est dans ces conditions de la vie que les lésions valvulaires et péricardiques se comportent de la façon la plus bénigne; le rhumatisme en a été le fauteur, mais son influence cesse dès que la lésion est produite, dès que le mal est fait.

3° Les **lésions choréiques** se rapprochent plus de celles de la deuxième enfance. Dans le mémoire sur la chorée (1851), en analysant quatre-vingt-quatre autopsies d'enfants choréiques, j'ai compté douze lésions valvulaires de diverses espèces, onze péricardites ou péri-endocardites, et six hypertrophies. Sous le rapport de la production des péricardites la chorée agit comme le rhumatisme grave de l'enfance; mais quand l'enfant échappe au premier danger de ces péri-endocardites il semble devoir aussi éluder toute complication cardiaque ultérieure; il n'en est malheureusement rien; dans ses recherches intéressantes sur les chorées du cœur,

publiées quinze ans après mes travaux, Roger a démontré que la cardiopathie est souvent très obscure et très variée. Tout paraît oublié, la chorée, le cœur et le rhumatisme, lorsqu'au bout de dix ans, de vingt ans, la maladie du cœur, jusque-là pour ainsi dire silencieuse se révèle tout à coup par de l'oppression ou par l'hydropisie; j'ai vu ces apparitions tardives et perfides, j'ai vu les malades mourir trente ans et plus après la chorée, qui constitue un des plus graves antécédents au point de vue des lésions du cœur.

Trousseau l'a bien compris ainsi lorsqu'avec sa grande autorité et son merveilleux jugement il prit en main la cause de la chorée rhumatismale que je venais de trouver pendant mon internat à l'hôpital des Enfants; tous les médecins qui depuis ont attaqué cette corrélation étiologique appartiennent aux hôpitaux d'adultes, où la maladie est rare; la chorée est en effet la modalité rhumatismale des enfants.

4° **Maladies cardiaques de croissance.** — A la suite du surmenage physique ou intellectuel des enfants de dix à quinze ans, des petites filles surtout, le cœur subira les effets de la dénutrition générale, il se dilatera; cette lésion cardiaque qui n'a pas été signalée par Lagneau, Dujardin-Beaumetz et Rochard dans la discussion récente à l'Académie de médecine (séance du 1er septembre 1886) se retrouve précisément chez les petites filles qui ont subi la fatigue physique ou le surmenage cérébral; elle a été oubliée en France, mais découverte pour la seconde fois en Angleterre au mois de mai 1886, par le Dr N. Pitt, qui reproduit presque textuellement (et sans le savoir) mon travail sur les dilatations de croissance; il a vu six cas chez des jeunes filles de dix à quatorze ans, un à dix-huit ans, et un autre exemple chez un garçon de quatorze ans. Tous ces enfants avaient grandi subitement. Le traitement, dit-il, consistera dans un régime tonique avec repos au lit pendant quelques jours; la guéri-

son est invariable dans ce cas (*Med. Presse*, mai 1886).

La question du repos ou du travail est plus difficile à résoudre pour l'hypertrophie de croissance qu'on observe bien plus souvent chez les garçons âgés de douze à vingt ans que chez les jeunes filles à l'époque de leur formation. Vulpian, Larrey et les médecins militaires ont reconnu la réalité de ces hypertrophies; la discussion porte uniquement sur le service militaire à tolérer ou à interdire; je n'ai rien à ajouter aux conclusions que l'expérience m'a permis de formuler.

5° **Maladies cardiaques des jeunes filles.** — Une grave question, qui engage jusqu'à un certain point la responsabilité du médecin, doit être soulevée à l'occasion du mariage des jeunes filles atteintes de maladies du cœur; Peter, dans ses persévérantes recherches, a discuté ce problème délicat, et ses conclusions sont identiques à celles que j'ai formulées dans mes *Leçons cliniques de* 1874.

Il est démontré que la grossesse et l'accouchement exercent une influence considérable sur la marche des lésions cardiaques; si dans un tiers des cas ces fonctions physiologiques ont pu s'accomplir sans dommage pour la santé des jeunes femmes, une première et même une deuxième fois, il ne faut pas néanmoins se dissimuler le danger qu'elles courent pendant toute cette longue et pénible évolution, lorsque surtout elles sont atteintes de certaines formes de lésions valvulaires.

Nous avons établi, d'accord avec Peter, une sorte de graduation dans la gravité des accidents; les insuffisances aortiques sont les moins exposées aux troubles de la circulation pulmonaire si souvent atteinte pendant la période de gestation. Le rétrécissement mitral, qu'on trouve si fréquemment dans le sexe féminin est plus à redouter; les insuffisances mitrales sont plus graves et doivent être une cause d'interdiction du mariage à cause de la fréquence et de la gravité

des accidents qu'elles entraînent pour la mère et le fœtus.

6° **Maladies cardiaques pendant la gestation.** — La grossesse détermine souvent par elle-même une hypertrophie cardiaque, qui a été signalée il y a quarante ans par Larcher (de Passy) ; cette hypertrophie n'est pas constante, elle a même été niée récemment en Allemagne ; ce qui est certain, c'est que généralement elle est peu marquée et le poids du cœur, d'après les recherches de Le Tulle, ne dépasse guère que de 20 grammes chez les femmes qui succombent, le poids naturel qui est de 220 à 230 grammes. Pendant la vie on trouve bien la pointe du cœur déplacée, et le son mat de la région précordiale augmenté ; on peut constater ces phénomènes d'après les ingénieux procédés de C. Paul ; mais ces mêmes phénomènes se rapportent tout aussi bien à la dilatation surtout du cœur droit qu'à l'hypertrophie du cœur gauche ; la dilatation permet d'ailleurs de mieux comprendre l'apparition du pouls veineux dans les veines jugulaires, ainsi que les souffles du cœur.

Toujours est-il que les dimensions augmentées dans les cavités cardiaques ne persistent pas, elles disparaissent après l'accouchement.

Mais pendant la gestation elles contribuent singulièrement à aggraver la situation des malades cardiaques atteintes de lésions valvulaires depuis un temps plus ou moins long. La grossesse outre la dilatation hypertrophique produit aussi une grande gêne de la circulation générale, plus encore de la circulation du poumon, peut-être une augmentation de la partie aqueuse du sang, certainement de profondes altérations dans les globules du sang, dont la partie essentielle, l'hémoglobine, perd de sa capacité respiratoire (Quinquaud). — Pour tous ces motifs, la grossesse n'arrive pas toujours au terme naturel, des avortements ont lieu surtout par les

insuffisances mitrales, le fœtus meurt immédiatement ou l'enfant meurt jeune (Duroziez).

Le travail est lui-même marqué par les incidents les plus graves, souvent même mortels, et Porak compte trente-sept morts sur quatre-vingt-dix-sept maladies cardiaques. — La conclusion s'impose. Aux malades atteintes d'insuffisance mitrale il faut interdire le mariage; dans les autres lésions du cœur et surtout dans la maladie aortique il importe de s'assurer de l'intégrité du muscle cardiaque; si l'hypertrophie ventriculaire est assez prononcée pour s'opposer à la rétrogradation du sang dans la cavité ventriculaire, si en un mot il existe une hypertrophie compensatrice, le pronostic sera infiniment moins grave, et l'avenir de la jeune fille ne se trouvera pas compromis par les conséquences du mariage.

Ces considérations s'appliquent aux maladies valvulaires, quelle qu'en soit l'origine. Le plus souvent elles ont leur point de départ dans les attaques antérieures de rhumatisme ou de chorée; d'autrefois elles se développent à la suite d'une fièvre infectieuse, de la scarlatine surtout; fréquemment il n'existe aucune cause appréciable, et dans ce cas il ne faut pas oublier l'hérédité que je considère comme exerçant une influence des plus évidentes et des plus fréquentes; il y a des familles atteintes dans leur presque totalité; les descendants, les collatéraux, tous sont menacés, la maladie prenant les formes les plus variées. Or, quelle que soit la genèse de ces lésions valvulaires, dès qu'elles existent, il n'y a plus à se préoccuper que de l'état du muscle cardiaque; ce sera le critérium du jugement que le médecin est appelé à prononcer; si le muscle est intact et énergique, on pourra laisser toute latitude aux parents, et décliner la responsabilité.

§ 4. Traitement hygiénique des maladies valvulaires complètes ou avec troubles fonctionnels

Quand un cardiaque présente, outre les signes physiques résultant d'une insuffisance des valvules cardiaques ou mitrales, des troubles fonctionnels, tels que la gêne respiratoire qui est le phénomène révélateur et prédominant, il doit être soumis désormais à certaines règles d'hygiène, entre autres au minimum de musculation, et, comme conséquence, à un régime alimentaire qui ne fournira en se comburant ni trop ni trop peu de chaleur destinée à se transformer en travail mécanique; ces deux facteurs dynamiques et chimiques doivent être proportionnés et appropriés au besoin de la vie nouvelle et quelque peu factice du cardiaque.

La ration alimentaire sera donc : 1° simplement suffisante comme quantité; — 2° composée d'éléments nutritifs uniquement capables de maintenir l'intégrité des tissus; — 3° constituée par des composés chimiques qui nous fournissent le nombre de calories strictement nécessaires.

On peut, en prenant trop de nourriture, augmenter volontairement et artificiellement les mutations moléculaires; mais on peut aussi, sans dommage aucun pour le corps, réduire l'alimentation à une limite inférieure, et cependant compatible avec la santé. De grandes quantités d'albumine peuvent se brûler ou s'absorber sans aucun bénéfice dans et pour l'organisme. Ainsi, comme le dit Albin Hoffmann, un individu produira parfois 1000 calories de plus qu'il ne peut user. La production de ces 1000 calories nécessite naturellement une activité exagérée des cellules élémentaires; il en résulte que les mutations sont augmentées et que le cœur a travaillé davantage. On aurait pu lui épargner ce surcroît de travail par une diète modérée.

A un autre point de vue, le régime rationel doit comprendre une quantité déterminée de graisse, d'albuminates et d'hydrates de carbone. Mais si, au lieu de prescrire les quantités proportionnellement nécessaires de ces trois espèces chimiques, on veut forcer la dose d'un de ces principes, par exemple, des albuminates et réduire au minimum les hydrates de carbone, il en résultera une quantité de travail chimique parfaitement inutile, attendu que l'excès d'albumine se dédouble en formant de la graisse, et cette opération chimique nécessite de nouveau un surcroît de mutations organiques et par conséquent de travail cardiaque.

Le troisième point de vue est relatif précisément à la valeur calorifique des aliments. Nous savons par les chiffres de Frankland que 148 grammes d'albuminate donnent 630 924 calories, que 87 parties de graisse fournissent 31 960, enfin 526 parties d'hydrates de carbone, calculées sous forme de sucre de glycose donnent lieu à 1 723 702 calories : au total 2 986 594. Helmholz calcule en effet que l'homme doit produire chaque jour 2 700 000 calories environ. Supposons maintenant qu'on veuille trouver ce chiffre total dans le lait. Admettons encore qu'un gramme de lait fournisse à l'organisme 628 calories, il faudrait journellement employer 4740 grammes de lait contenant 246 de sucre, 151 de graisse et 208 d'albumine. Or, c'est là la ration de l'adulte qui travaille. Mais s'il est vrai qu'un homme sain ne peut pas tolérer plus de 2340 centimètres cubes de lait, et si, comme dans une expérience faite sur un médecin, 2300 à 2700 centimètres cubes de lait ont diminué le poids corporel et les forces, c'est que évidemment ces chiffres sont insuffisants pour le travail régulier et que c'est à peine si on peut arriver à faire supporter les deux tiers de la quantité nécessaire. S'agit-il d'un convalescent ou de l'homme au repos,

2000 centimètres cubes de lait contenant 96 de sucre, 85 d'albumine, 59 de graisse fourniraient une ration suffisante. Mais celle-ci ne produirait que 1 250 000 calories, au lieu de 2 700 000 qui sont nécessaires pour le travailleur. Il manque là, évidemment, au moins 200 000 calories. Mais il sera facile de combiner le régime de telle façon qu'on arrive même au delà du chiffre indiqué, sans surcharger l'organisme, à un excès de production de chaleur.

Nourriture contenant :		Albumine.	Graisse.	Sucre.	Fécule.	Calories.
250 gr.	Viande.....	43.5	9.3			350.000
3 »	Œufs.....	10.8	11.7			184.823
20 »	Fromage....	6.6	4.8			70.000
500 »	Lait.....	19.5	13.5	22		314.000
100 »	Pommes de terres.....	1.3			23.7	99.700
100 »	Beurre frais et graisse.	6.5	0.9 20.0		50.3	384.600
	Total.....	88.2	60.2	22	74.0	1.402.523

Si on voulait supprimer les substances carnées, ainsi les 250 grammes de viande et les remplacer par une substance végétale, rien ne serait plus facile. Ainsi en prenant des lentilles, en assez grande quantité pour contenir 451 grammes d'albumine absorbable, il faudrait prendre 570 grammes de ces légumes; en même temps on se trouverait avoir introduit 308 grammes d'hydrates de carbone, mais seulement 14 grammes de graisse.

Au lieu de substituer exclusivement les légumes secs à la viande, on pourrait faire une autre combinaison contenant 100 grammes de lentilles, 500 grammes de lait, 12 *œufs* et 50 grammes de pain. On arriverait ainsi à 87,8 d'albumine. 61,5 de graisse et 104,6 d'hydrates de carbone (ce dernier chiffre serait insuffisant). Au résumé, il est facile d'atteindre par les prescriptions alimentaires variées le but que nous

avions indiqué, c'est-à-dire de ménager le travail du cœur.

Il y a longtemps que les praticiens avaient recommandé les *cures de lait* comme une médication souvent étonnante par ses résultats. Sans doute, le lait n'est pas un spécifique; le serait-il, que souvent les malades viennent se heurter à une impossibilité complète de le digérer. Lorsque dans ces cas d'intolérance, on combine le régime de manière à simuler pour ainsi dire la cure de lait, on peut encore arriver à de bons résultats qui rappellent ceux de la diète lactée absolue. Les chiffres analytiques, même les mieux posés (Becquerel et Vernois) donnent sur 1000 grammes de lait, 27 de graisse 39 de caséine et d'albumine, 44 de sucre de lait et 889 d'eau et par conséquent une proportion d'une partie de graisse sur 1,44 et même 1,63 d'albuminate, tandis qu'à l'état normal la proportion est de 1 à 1,58. Il semble donc que le rapport normal soit à peu près conservé; mais comme le repos est pour ainsi dire la devise des cardiaques, il est naturel, comme tout le travail musculaire repose sur les hydrates de carbone, qu'on diminue la consommation du carbone et qu'on réduise celle de l'albumine au minimum.

Mais il est une indication qui s'impose aux médecins. Dès qu'en effet il se produit de l'œdème, la cure de lait est indispensable. Le lait est le plus puissant des diurétiques et souvent il suffit à lui seul pour faire disparaître les hydropisies.

CHAPITRE X

DES ALBUMINURIQUES

§ 1. — Fonctions des reins. — Albuminuries

Les reins ont pour fonction de débarrasser l'organisme de tous les produits solides qui résultent de la désassimilation des tissus : le plus important de ces produits, qui représente le dernier terme de l'oxydation des matières albuminoïdes, est l'urée. D'autres produits d'une oxydation incomplète accompagnent l'urée en moindre proportion ; ce sont la créatinine, la créatine, l'acide urique, etc., substances qu'on a rangées sous le terme générique de matières extractives. Les reins éliminent une certaine quantité de sels de potasse provenant de la désassimilation ou introduits par l'alimentation, et l'on dit que l'accumulation des sels de potasse n'est pas sans danger pour l'organisme. De plus, à l'état normal comme dans l'état de maladie, l'urine entraîne une foule de produits toxiques d'origines diverses. Les uns sont nés de la putréfaction des résidus de la digestion et sont repris par la muqueuse intestinale qui les livre après absorption à la circulation. Les autres, véritables alcaloïdes, étudiés par Gautier sous le nom de leucomaïnes et ptomaïnes, se produisent dans l'intimité des tissus pendant l'acte incessant désassimilateur. L'élimination par les reins de ces principes extrêmement toxiques est un fait dont Gautier a démontré la réalité. A l'état normal on retrouve toujours dans les urines une petite proportion de ptomaïnes qui augmente parfois considérablement dans les cas pathologiques.

Enfin les reins sont chargés d'éliminer l'eau introduite en excès dans l'organisme et à ce titre, ils représentent de véritables organes régulateurs. C'est principalement par les reins que s'élimine l'eau ingérée en excès, lorsque les autres conditions ne sont pas changées.

La suppléance fonctionnelle qui existe entre la peau et les reins se manifeste surtout au point de vue de l'excrétion aqueuse; la peau n'élimine qu'une faible quantité d'urée, d'acide urique, de matières extractives, mais une quantité très variable d'eau qui peut atteindre une telle proportion que la sécrétion urinaire s'en trouve fortement réduite.

Quant au mécanisme intime de la sécrétion urinaire on en est réduit à invoquer diverses théories qui n'ont pas encore reçu la vérification de l'expérience. On sait seulement que la sécrétion urinaire n'est pas une simple filtration, que le rein ne laisse pas passer indifféremment toutes les substances dissoutes dans le sang que lui apportent les vaisseaux; il s'oppose au passage de certaines substances, soit en les retenant soit en les reprenant une fois qu'elles ont franchi certaines parties de l'appareil sécréteur. Pour les uns, comme Bowmann et Donders, le glomérule laisse filtrer les parties liquides du sang, tandis que les *tubuli* sont spécialement destinés à séparer les éléments spécifiques de l'urine. Pour d'autres (Ludwig, von Wittich), le glomérule laisserait passer tous les éléments du plasma et même, pour certains auteurs, l'albumine, tandis que les *tubuli contorti* reprendraient une partie des matières dissoutes dans le plasma ainsi que l'albumine. Quoi qu'il en soit de ces théories, on sait que le rein est un organe sécréteur en ce qu'il choisit les matériaux destinés à l'élimination, mais ces matériaux sont toujours préformés dans le sang. L'on sait également que le glomérule et les tubes contournés jouent un rôle essentiellement actif dans la sécrétion urinaire, mais on n'a pu définir exac-

tement encore la nature de ce rôle pour chacun de ces organes. L'imprégnation des épithéliums des tubuli par les matières colorantes injectées dans le sang à l'exclusion des glomérules montrerait une différenciation fonctionnelle des deux éléments du rein; par là se trouve en partie justifiée l'opinion de Heidenhain et de Nussbaum qui attribuent au glomérule la fonction de sécréter l'eau de l'urine, alors que les tubuli empruntéraient au sang les matériaux spécifiques de l'urine.

Si on ignore quelques-unes des phases de la sécrétion urinaire, on connaît mieux les conditions auxquelles elle est soumise. La composition du sang exerce d'abord une influence directe, puisque c'est du sang que le rein tire les matériaux destinés à l'élimination. Toutes les modifications qui peuvent atteindre ce sang ont leur correspondant du côté des urines dans lesquelles on retrouve les médicaments solubles qui traversent l'appareil circulatoire sans avoir subi de changement dans leur composition. L'albumine peut augmenter, à condition toutefois qu'elle conserve sa constitution normale, sans qu'elle traverse le filtre rénal. A l'état normal, on ne voit pas d'albuminurie survenir, quelles que soient les quantités d'albumine ingérée, et lorsque le fait a lieu, lorsqu'il existe une albuminurie alimentaire en quelque sorte physiologique, elle apparaît seulement ou s'exagère après les repas. Comme à l'état normal la faible perméabilité des membranes vasculaires, de même que l'intégrité fonctionnelle des épithéliums des glomérules suffisent pour s'opposer à la filtration des matières albuminoïdes, certains auteurs, comme Leube, ont rapporté cette albuminurie à une perméabilité normale de la paroi des glomérules (pelotes vasculaires), anomalie qui serait toute congénitale et qui s'expliquerait par la diversité des conditions anatomo-physiologiques des membranes sécrétantes des reins chez les individus. Mais il

s'agit ici d'une constitution particulière du rein et non d'un état anormal du sang.

La composition de l'urine se trouve d'abord sous l'influence directe de la composition du sang, en supposant toutefois que rien n'est changé dans l'état normal du rein et que le fonctionnement de l'organe reste physiologique: On sait que nombre de substances ingérées ressortent par les urines quand elles ont traversé le sang sans avoir été modifiées. C'est le rein, nous l'avons dit, qui maintient à un niveau physiologique la somme aqueuse contenue dans le sang. Pour les principes fixes, le rein débarrasse l'organisme d'une surcharge excessive. L'injection de l'urée dans le sang des animaux n'a pas d'autre effet que d'amener son apparition dans l'urine en plus grande quantité, en même temps que l'élément aqueux se montre plus abondant. Une alimentation surabondante donnant lieu à des mutations nutritives plus actives, produit un excès d'urée qui s'élimine par les urines. De même le diabétique n'est glycosurique que parce qu'il est glycémique. Cependant il ne faudrait pas admettre sans restriction que l'urine réflète toutes les modifications quantitatives ou qualitatives du sang, car il faut tenir compte des sécrétions simultanées qui ont lieu par la peau, par l'intestin et peut être par certaines glandes.

§ 2. — **L'albumine du sang peut-elle s'éliminer par les urines ?**

Le rein ayant conservé sa structure normale, peut-il se laisser traverser par l'albumine du sang? Nous avons vu que Leube admet la possibilité du fait, qui tiendrait à une perméabilité native des membranes sécrétantes, impuissantes à retenir ou à reprendre l'albumine du sérum lorsque celle-ci augmente par le fait de l'alimentation par exemple. En

dehors de ces faits rares, mais constatés d'albuminurie physiologique, on s'est demandé si la seule altération de la composition du sang suffit pour amener l'albuminurie. L'opinion qui admet une albuminurie par altération du sang d'origine hématogène, si l'on veut, s'appuie sur des expériences et sur des faits cliniques. Les matières albuminoïdes ne sont pas directement assimilables; pour qu'elles puissent être utilisées et arrêtées par la paroi du filtre rénal, il faut qu'elles aient subi l'élaboration digestive ; l'expérience qui consiste à injecter une solution de blanc d'œuf dans les vaisseaux d'un animal montre que l'albumine de l'œuf traverse le rein sans aucune modification. Mais, ainsi qu'on l'a fait remarquer, cette albuminurie artificielle ne peut être assimilée à une maladie, pas plus que la glycosurie provoquée par l'injection d'une solution de sucre de canne qui, comme on sait, ne peut être utilisé sous cette forme par l'organisme.

L'injection d'eau pure dans la circulation produit l'albuminurie, mais ce n'est pas en modifiant la constitution des albumines du sérum. L'albuminurie observée est plutôt une hémoglobinurie qui a sa cause dans la destruction d'une quantité de globules dont l'injection a produit la dissolution de l'albumine et des matières colorantes. Pour produire l'hydrémie tout en respectant les globules et maintenant la tension circulaire au même niveau, il faut, à l'exemple de Stockvis, injecter une solution de chlorure de sodium qui doit remplacer une quantité équivalente de sang soustraite; or, dans ces conditions on n'observe pas l'albuminurie. Cette expérience a cependant été reprise par Semmola qui serait parvenu à produire une albuminurie persistante après des injections répétées. Nous reviendrons plus loin sur ce point. Le même auteur, partisan déclaré de l'altération primitive du sang dans le mal de Bright, pour montrer que l'albumine du sérum chez les brightiques est réellement atteint dans sa

constitution normale, injecte le sérum du sang d'un malade à un chien dont il a retiré une quantité équivalente de sang, or on voit l'urine de l'animal devenir albumineuse, c'est-à-dire que l'albumine inassimilable est rejetée par les urines, car on n'observe rien de semblable si l'injection est faite avec du sang d'un homme bien portant ou d'un malade guéri. Même résultat si l'on injecte dans les vaisseaux d'un chien le sérum d'une autre chien rendu albuminurique par un badigeonnage occlusif de la peau. De plus les propriétés physiques de l'albumine du sérum malade sont modifiées; le sérum d'un albuminurique jouit d'une diffusibilité supérieure à la normale, et passe avec beaucoup plus de facilité à travers le dialyseur, c'est-à-dire à travers les membranes animales. Tandis qu'à l'état normal, cette diffusibilité du sérum n'atteint que 4 pour 1000, elle s'élevait chez une jeune fille albuminurique jusqu'à 16 pour 1000; ces expériences dans lesquelles l'animal sert de réactif physiologique, alors que le réactif chimique reste muet, montrent donc bien la réalité des altérations qui s'emparent des albumines du sang. Ce fait acquis, cette diffusibilité anormale a une conséquence plus étendue sur laquelle Semmola a particulièrement insisté pour la défense de sa doctrine; c'est que cette diffusibilité pathologique force les albuminoïdes du sang à être éliminés par l'organisme par tous les émonctoires possibles. Semmola a fait remarquer la sortie de l'albumine par la surface de l'intestin, par la bile, par la salive; cette dernière circonstance a été notée par Vulpian. D'après Beugnies-Corbeau, la sueur serait albumineuse chez les brightiques de fraîche date que l'on fait transpirer. On n'obtient au contraire aucun résultat chez les malades anciens dont la peau est profondément altérée; on ne réussit plus à provoquer la sueur, et des doses très faibles de pilocarpine provoquent des phénomènes toxiques, fait à noter dans l'application thérapeutique.

Comme conséquence de la diffusibilité ou de l'inassimilabilité des albuminoïdes du sang qui ne peuvent être brûlés ou utilisés par l'organisme, la proportion d'urée s'abaisse; les combustions diminuent; les déchets organiques dont l'urée est le principal diminue dans la même proportion, non plus seulement dans les urines mais encore dans le sang. Mais alors comment expliquer l'urémie, et que devient la surcharge de sang par l'urée chez les brightiques dans la doctrine de Semmola? C'est également à un vice de constitution des albuminoïdes que Bouchard rapporte l'albuminurie observée le plus souvent dans le diabète. La nutrition défectueuse qui atteint les hydrates de carbone atteindrait parfois aussi les albuminoïdes.

L'albumine du sérum n'est pas la seule qui passe par les reins; l'hémoglobine, pigment sanguin de la constitution des albumines, peut également apparaître dans les urines lorsque cette substance cesse d'habiter les globules rouges et diffuse dans le plasma. On peut ainsi produire une hémoglobinurie, en dissolvant les globules sanguins par des injections d'eau simple, d'une solution de cholates ou de glycérine étendue. L'urine devient rouge, présente le spectre de l'hémoglobine, mais ne renferme pas de globules. Accidentellement on peut observer l'hémoglobinurie après certaines intoxications, après des brûlures étendues, qui s'accompagnent d'une destruction considérable des globules. Les maladies générales graves, scarlatine, fièvre typhoïde, peuvent produire l'hémoglobinurie par suite d'une destruction étendue et rapide des hématies. Ce qui montre encore que la présence de l'hémoglobine dans l'urine tient à une altération sanguine et non à une maladie des reins, c'est que le sérum du sang retiré par une saignée paraît coloré en rouge et non en jaune par l'hémoglobine dissoute (Kuessner).

Après l'état du sang, c'est la pression sanguine qui exerce la plus grande influence sur la sécrétion urinaire.

§ 3. — Influence de la pression sanguine sur la sécrétion urinaire

C'est un fait bien démontré, surtout depuis les travaux de Ludwig, que la quantité des urines est proportionnelle à la pression artérielle; que cette quantité s'accroît avec une action plus énergique du cœur; qu'elle diminue lorsque la pression artérielle diminue. En même temps les matériaux fixes, l'urée en particulier, augmentent de quantité, mais cette augmentation n'est pas en rapport avec la quantité d'eau rendue. L'urée excrétée dans les vingt-quatre heures est augmentée, mais en même temps l'urine est plus diluée, tandis que lorsque les urines sont rares, la proportion d'urée est forte, bien que la quantité quotidienne soit en somme diminuée. Tant que la pression artérielle reste normale ou même supérieure à la normale, les urines n'offrent rien de particulier, comme on l'observe dans les lésions cardiaques compensées.

Au contraire, toutes les expériences qui ont pour effet de diminuer la pression artérielle dans le glomérule, telles que la ligature ou la compression des veines rénales ou encore l'oblitération de l'artère rénale, provoquent toujours une albuminurie passagère qui cesse avec la levée de l'obstacle circulatoire. D'après les recherches de Heidenhain on admet généralement que l'épithélium du corpuscule de Malpighi représente l'élément sécréteur actif; c'est lui qui élaborerait les matériaux qui lui sont apportés dans le peloton glomérulaire, et conséquemment c'est à lui qu'on attribue le pouvoir de retenir l'albumine.

On pourrait avec Cohnheim comparer cet épithélium à la

membrane endothéliale des plexus choroïdes, qui ne laisse passer qu'un liquide dépourvu d'albumine.

C'est donc au niveau de cet epithelium que doivent se trouver toutes les modifications qui peuvent se produire dans la pression vasculaire. Pour comprendre comment la compression ou la ligature de l'artère rénale peuvent produire une diminution de pression dans le glomérule, il faut se rappeler que la stase produite dans les capillaires généraux ou interstitiels du rein se propage des veinules dans les capillaires artériels interstitiels au lieu de suivre la veine efférente du glomérule ; celui-ci lui offrirait une plus grande résistance, ce qui peut arriver si la stase est généralisée. Cette stase ralentit le cours et diminue la pression du sang artériel qui arrive dans le glomérule.

Quant à la filtration albumineuse sous l'influence de la diminution de la pression, Rüneberg en a donné une explication physique qui, quoique d'accord avec les faits, n'est pas acceptée par tous, puisqu'on ne peut comparer la membrane glomérulaire à la cloison inerte du dialyseur. Rüneberg a montré ce résultat inattendu que les membranes animales sont d'autant plus perméables à l'albumine en solution, que la pression du liquide à la surface du filtre est moins forte, de sorte que c'est précisément lorsque cette pression atteint son maximum que le liquide filtré contient le moins d'albumine.

La diminution de l'urine avec albuminurie s'observe dans tous les cas où la pression artérielle baisse, dans les lésions cardiaques non compensées, où la pression veineuse s'accroît en sens inverse de la pression dans les artères. L'urine reste au-dessous de la normale, sa densité est élevée et son état de concentration la fait paraître louche et rougeâtre. Mais sitôt que, sous l'influence du traitement, le cœur se relève, l'urine augmente de quantité, et reprend sa limpi-

dité. L'albumine du sérum qui avait transsudé cesse de se montrer, en même temps qu'on ne retrouve plus les globules sanguins qui avaient forcé les membranes.

La section des filets vaso-moteurs qui accompagnent l'artère rénale provoque l'albuminurie par une action vaso-dilatatrice suivie d'une diminution de la pression glomérulaire. Les lésions nerveuses telles que la piqûre d'un certain point du quatrième ventricule, une commotion des centres nerveux, produisent l'albuminurie par une action vaso-paralytique des plexus nerveux qui accompagnent l'artère rénale. Vogel, Gueneau de Mussy, Leube, etc., ont observé de nombreux exemples d'albuminurie intermittente, constatée souvent chez des sujets soumis à un régime n'offrant rien de particulier; ces auteurs ont rapporté cette albuminurie à deux causes : les émotions morales dépressives et les fatigues musculaires ayant toutes deux pour effet de diminuer la pression au niveau des reins, les unes par action névro-vasculaire, les autres par un afflux de sang dans les muscles, produisent un abaissement de pression dans le reste du système. Ce genre d'albuminurie a été particulièrement observé chez les sujets anémiques, chez lesquels les actions vaso-motrices sont plus sensibles et font mieux sentir leurs effets.

Rüneberg, nous l'avons vu, rapporte l'albuminurie d'origine vasculaire à un phénomène d'ordre physique, qui ne peut être accepté à la lettre. Litten, de même que Heidenhain, qui accorde l'influence prépondérante dans la sécrétion urinaire à la vitesse du sang dans le glomérule, incrimine le ralentissement du cours du sang dans les anses glomérulaires. Dès que le sang reprend sa vitesse normale de circulation, c'est-à-dire dès que la ligature ou la compression est levée, l'albumine cesse de transsuder. Mais peut-être faut-il, dans ces cas où l'albuminurie a été provoquée par un chan-

gement dans les conditions normales de la circulation, expliquer cette albuminurie par une modification de l'état des membranes qui participent à sécrétion urinaire; c'est à cette explication que s'arrête Cohnheim, et de fait elle s'appuie sur un fait de physiologie générale. Que faut-il pour que la membrane épithéliale du glomérule conserve intacte ses propriétés vitales, qu'elle empêche l'albumine de transsuder? Que le sang lui soit apporté dans les conditions de composition et d'oxygénation suffisantes pour lui permettre de se nourrir. Ceci explique pourquoi l'afflux exagéré du sang artériel, l'augmentation de la pression dans les artères est la seule condition quasi-anormale qui ne s'accompagne pas de l'albuminurie. Si l'on intercepte l'arrivée du sang dans le rein par une ligature de l'artère, la sécrétion urinaire s'arrête pour se rétablir si on lève l'obstacle. Mais, en même temps, un fait nouveau s'observe : l'urine est devenue albumineuse et renferme des globules du sang; ces caractères anormaux ne tardent pas à disparaître. Ainsi peut s'expliquer l'albuminurie observée après une attaque de choléra lorsque l'anurie a cessé; il en est de même de l'albuminurie temporaire observée après des attaques épileptiques ou après l'épilepsie saturnine alors que le rein a souffert dans sa nutrition pendant une anémie locale transitoire. Les maladies fébriles et générales s'accompagnent d'une albuminurie, peut-être aussi parce que la nutrition de la membrane sécrétante est compromise par l'abaissement de la pression artérielle, et par les modifications pathologiques du sang.

La *stase veineuse*, en mettant obstacle au renouvellement du sang artériel et par suite à la réparation de l'épithélium, produit l'albuminurie, quelle que soit la cause de l'obstacle circulatoire. Aussi Cohnheim résume-t-il l'action de la circulation sur le rein en disant que l'épithélium glomérulaire

est d'autant plus perméable à l'albumine, que la quantité de sang qui traverse les anses glomérulaires est moindre dans l'unité de temps. Ceci nous conduit à étudier l'influence de la constitution des membranes sécrétantes sur la sécrétion urinaire.

§ 4. — De l'influence des membranes sécrétantes sur la sécrétion urinaire

Nous savons maintenant que le plasma sanguin peut être atteint d'altérations telles que l'albumine modifiée dans sa constitution est plus diffusible et passe à travers l'épithélium rénal, que les modifications circulatoires peuvent permettre la transsudation albumineuse sans lésion rénale au moins sérieuse, et que si l'épithélium souffre par suite du vice de la circulation il se régénère dès que ce dernier disparaît. L'état de la membrane sécrétante est la troisième condition, qui ne le cède pas en importance aux deux autres précédemment énoncées.

Sous l'influence de causes que nous énumérons plus loin, il se produit dans les éléments du rein des lésions dont les unes occupent les membranes sécrétantes des glomérules et des canaux urinifères et dont les autres sont accessoires en ce sens qu'elles occupent la trame interstitielle conjonctive qui occupe les glomérules et les tubuli. Dans la néphrite aiguë, telle que celle qu'on peut observer dans la scarlatine ou les intoxications expérimentales (cantharidine), c'est le glomérule qui paraît subir le premier l'effet du poison ou de la cause inflammatoire. Les cellules de la face interne des glomérules sont atteintes d'une tuméfaction inflammatoire qui se propage jusqu'aux tubuli contorti si les lésions sont plus étendues. En même temps on voit l'espace de la capsule de Bowmann se remplir de

globules blancs et de globules rouges nageant dans une sérosité exsudée des vaisseaux dont les parois participent à l'inflammation.

Plus tard, lorsque la cause a sévi d'une façon intense et que les lésions ont poursuivi leur évolution, on trouve que l'épithélium glomérulaire a proliféré ainsi que l'épithélium des canaux contournés et des anses montantes de Henle. Les tubuli sont remplis par de l'albumine coagulée formant des cylindres hyalins et colloïdes qui se retrouveront dans les urines. Plus tard les cellules extravasées dans la capsule de Bowmann s'organiseront en un tissu embryonnaire englobant l'anse vasculaire et la supprimeront en l'étouffant.

Ces lésions histologiques expliquent les symptômes urinaires : L'urine est diminuée par le fait même de l'inflammation qui ralentit la vitesse du sang, et par la compression ou l'étouffement du peloton vasculaire, causée par l'exsudat. L'urine est trouble parce qu'elle est concentrée et qu'elle renferme une grande quantité d'éléments figurés; elle est rougeâtre parce qu'elle renferme du sang extravasé, enfin on y constate la présence de cylindres hyalins. La quantité d'albumine constatée est relativement considérable et, comme les vaisseaux et la membrane glomérulaire sont perméables, on retrouve toutes les albumines du sang : la globuline et des corps peptoniques.

D'autres causes paraissent agir plus particulièrement sur les épithéliums des tubes contournés tout en respectant les glomérules. Cependant la glomérulo-néphrite paraît être le premier stade de la néphrite aiguë. Lorsque dans celle-ci les lésions portent plus spécialement sur les tubes contournés, on retrouve dans les urines les cylindres épithéliaux formés par les amas des cellules épithéliales dégénérées qui ont abandonné la paroi du tube ; ces cylindres sont plus ou moins granuleux.

Lorsque les causes qui ont amené l'inflammation rénale persistent, ou lorsque les lésions sont trop profondes ou ne se réparent pas, la néphrite passe à l'état chronique, si toutefois elle n'est pas chronique d'emblée.

Les auteurs anglais ont distingué deux formes aussi tranchées dans leurs caractères anatomo-pathologiques que dans leur histoire clinique, ce sont : le gros rein blanc de la néphrite parenchymateuse et le rein granuleux contracté de la néphrite interstitielle. Dans le premier cas, le rein est gros, blanc, ou bien petit mais gras, l'épithélium étant atteint de dégénérescence graisseuse. Au point de vue clinique, on observe la faible quantité des urines, l'abondance de l'albumine et des cylindres, la fréquence de l'œdème, l'absence de l'hypertrophie cardiaque, la rareté des accidents urémiques.

Dans la seconde forme, qui est celle du petit rein rouge, on note l'abondance des urines qui renferment peu d'albumine, la rareté de l'œdème, la fréquence de l'hypertrophie du cœur, la longue durée de la maladie, enfin la terminaison fréquente par l'urémie. On s'est appuyé sur les différences si nettes des deux formes pour admettre une différence de nature entre les deux formes du mal de Bright. Mais, en fait, on peut distinguer un bien plus grand nombre de formes, et les intermédiaires entre les deux extrêmes ne font pas défaut. La doctrine de l'unité du processus du mal de Bright, abandonnée pendant quelque temps, tend à reprendre du terrain par suite des connaissances acquises sur les formes intermédiaires, qui permettent de mieux saisir la raison de leur différence d'évolution. La distinction de la *néphrite parenchymateuse* et de la *néphrite interstitielle* n'est pas aussi absolue qu'on l'a supposé, et on admet de plus en plus que toutes les vraies néphrites ont un processus univoque. Toute la différence est dans les forces organiques qui résisteront à l'évo-

lution de la maladie ou, si l'on veut, dans la manière dont l'organisme réagira.

L'anatomie microscopique montre d'ailleurs que dans la néphrite parenchymateuse chronique, les lésions épithéliales et les lésions du tissu interstitiel sont toujours associées. La dégénérescence granulo-graisseuse des cellules épithéliales se poursuit dans les tubuli par suite de la diminution d'irrigation sanguine produite par l'inflammation. Les lésions interstitielles existant, l'atrophie des glomérules et des canalicules peut s'ensuivre, si la chronicité, en laissant la survie au malade, permet l'étouffement des éléments du rein par l'organisation conjonctive ; cette organisation est-elle poussée à l'extrême, on observera à la surface du rein des inégalités et des granulations qui représenteront les portions saines du parenchyme étranglées et énuclées par les brides conjonctives.

Les symptômes observés varient évidemment suivant les formes ou mieux suivant l'évolution. L'urine est toujours albumineuse, rare, pâle, d'une densité peu élevée, parfois elle est foncée et teintée par la matière colorante du sang. Par le repos, elle laisse déposer au fond du vase un sédiment de cylindres épithéliaux, hyalins et granuleux. Les hydropisies sont la règle, la face est bouffie, les téguments sont distendus et blafards, souvent l'œdème commence par les paupières et la région sus-hyoïdienne. Les inflammations secondaires sont fréquentes ; l'urémie peut être précoce si l'urine se supprime dans les premiers temps de la maladie. La marche est relativement rapide et oscille entre quelques mois et deux ou trois ans, ce qui est plus rare. Tels sont très résumés les caractères de la néphrite dite parenchymateuse.

Dans la *néphrite interstitielle atrophique*, le rein est diminué de volume, du moins dans la période avancée de la

maladie ; sa surface est rouge, parsemée de granulations. Quand on pratique la coupe, on est frappé de l'augmentation de consistance et de la diminution notable de la couche corticale. On reconnaît en même temps que les granulations sont dues en partie à de petits kystes. Les lésions intimes consistent, à première vue, dans une prolifération conjonctive formée de tissu connectif en partie organisé, en partie infiltré de jeunes cellules. Tous les éléments du rein sont plus ou moins étouffés, comprimés par le tissu hyperplasique, et les lobules formés par les tubes collecteurs constituent les saillies granuleuses. Les glomérules englobés dans la production conjonctive s'atrophient et ne forment plus qu'une masse fibroïde. Les tubes contournés sont englobés dans le tissu connectif et le revêtement épithélial disparaît ou subit la dégénérescence granulo-graisseuse. Les tubes collecteurs et les tubes de Henle paraissent moins souffrir, mais contiennent néanmoins des cylindres fibrineux.

A l'inverse de ce qui arrive en général pour la forme parenchymateuse, le début de la maladie est absolument ignoré et on ne sait quelle date assigner à l'origine de la maladie. Des vomissements, des palpitations, des accès dyspnéiques attirent l'attention du médecin sur les urines et l'on constate alors une albuminurie toujours légère si la polyurie existe. Les urines sont en effet abondantes, limpides et pâles ; elles renferment une faible proportion pour 100 de matières extractives, mais leur quantité totale n'est pas diminuée, au contraire.

§ 5. — De l'influence du rein malade sur le cœur

Le phénomène le plus intéressant observé dans le cours de la néphrite interstitielle et qui a contribué à faire de

cette forme une néphrite distincte au point de vue de la nature de la néphrite parenchymateuse, est sans contredit l'*hypertrophie du cœur*. Cette hypertrophie du cœur est toujours secondaire, à l'inverse de ce qu'on observe dans le rein cardiaque.

Certains observateurs, Frerichs, Gull et Sutton, Debove et Letulle ont considéré l'hypertrophie cardiaque comme étant une lésion simultanée et absolument contemporaine de la lésion rénale. Ou bien l'hypertrophie cardiaque et la néphrite naissent en même temps sous l'influence de la même cause, l'alcoolisme, par exemple, ou bien elles sont l'expression d'une même maladie qui atteint le système cardio-vasculaire dans toute son étendue. La sclérose n'est pas limitée au rein, mais atteint tout le système des petites artères, ou bien c'est une diathèse fibreuse qui atteint les vaisseaux et le cœur. Les lésions généralisées des petites artères ont été contestées par Ewald. En fait, l'observation clinique montre que cette hypertrophie ne s'observe que quelque temps après le début supposé de l'affection rénale. Traube a montré chez de jeunes sujets que l'augmentation de la pression artérielle peut survenir dans les premières semaines d'une néphrite (quatre semaines dans un cas). En général on n'observe pas une hypertrophie cardiaque aussi précoce. Quelques auteurs, Bright en particulier, ont pensé que l'augmentation de la pression artérielle qui précède l'hypertrophie cardiaque pouvait être due à la surcharge du sang par l'urée; mais les expériences faites sur ce sujet montrent qu'il faudrait des doses énormes d'urée pour élever la pression artérielle chez l'homme, et l'on sait que, dans la néphrite interstitielle, la rétention de l'urée n'est pas considérable. On admet plus généralement que l'hypertrophie cardiaque se développe par suite des résistances anormales que présentent, au cours du sang, les vaisseaux

lésés des reins. Les expériences de Grawitz et Israël paraissent confirmer cette vue. La ligature de l'artère rénale chez un jeune lapin produit une hypertrophie compensatrice de l'autre rein; mais si la ligature est pratiquée sur un lapin adulte, le rein non opéré garde son volume, mais le cœur s'hypertrophie.

L'hypertrophie cardiaque peut-elle légitimer une distinction radicale entre les deux formes de néphrite? Il ressort des travaux de Bamberger et de Cohnheim, que l'hypertrophie du ventricule gauche peut compliquer toute forme de néphrite, mais que plus la néphrite offre un caractère chronique, traînant, plus l'hypertrophie du cœur a de chances pour se développer. Cohnheim a toujours vu l'hypertrophie du cœur naître dans le cours d'une néphrite chronique quelconque, lorsque l'individu était *vigoureux*. Voilà la deuxième condition du développement de l'hypertrophie trouvée, c'est la nutrition. Si on ne la rencontre pas dans la néphrite amyloïde, c'est que les sujets sont cachectiques et ne possèdent pas la condition de bonne nutrition générale qui permet à la tension artérielle de monter et au cœur de lutter avantageusement.

Les deux conditions, chronicité et bonne nutrition, de l'hypertrophie cardiaque étant données, la doctrine de la pluralité des formes de la maladie de Bright devient inutile; les lésions initiales de la néphrite sont les mêmes chez les uns et les autres; comme dans les expériences, elles atteignent les épithéliums des glomérules et des tubes contournés, en même temps qu'on observe les désordres que cause toute inflammation. Si la persistance de la cause ne permet pas la réparation de ces lésions, l'affection devient chronique, l'inflammation gagne le tissu cellulaire interstitiel, les produits s'organisant étouffent les éléments nobles du rein, gênent la circulation. Cette gêne circulatoire met en jeu les

forces compensatrices de l'organisme et le cœur s'hypertrophie pour maintenir la sécrétion urinaire dans ses limites physiologiques.

Si la néphrite se développe chez un sujet cachectique dépourvu de forces organiques en réserve pour une raison quelconque, l'hypertrophie cardiaque manque à l'évolution de la maladie, et les lésions rénales primitivement inflammatoires subissent, dans la chronicité, des transformations régressives. L'épithélium est affecté de dégénérescence graisseuse ou amyloïde ; ce ne sont plus des lésions inflammatoires mais plutôt des lésions de nutrition qu'on observe.

Le développement de l'hypertrophie cardiaque commande dans la suite toute la marche de la maladie. Tant que l'hypertrophie subsiste, la sécrétion urinaire est normale ou accrue, car dans les formes chroniques par excellence, l'effet compensateur est dépassé ; les matières extractives sont éliminées en quantité normale, l'albuminurie est faible et tout danger est momentanément écarté. Que, pour une cause quelconque, l'énergie cardiaque faiblisse, l'urine diminue, devient plus concentrée, mais les matières extractives éprouvent une diminution totale, l'albumine augmente. Si la polyurie cesse, les accidents urémiques sont imminents. Comme conséquence de la rupture de la compensation, on voit survenir des œdèmes qui ne diffèrent pas de ceux qu'on observe dans les maladies du cœur, mais qu'il faut distinguer de ceux qu'on note au début de certaines néphrites à marche plus ou moins aiguë.

Examinons maintenant rapidement quelques-unes des conséquences pour l'organisme des lésions rénales du mal de Bright. Ces conséquences se font sentir d'abord sur la *composition de l'urine* qui est changée. Un élément nouveau apparaît, c'est l'albumine ou plutôt des corps albuminoïdes, et en même temps les matières extractives sont diminuées.

§ 6. — De la quantité et de la composition des albumines éliminées. — Des hydropisies

L'*albuminurie* offre deux faits intéressants dont il faut tenir compte à tous les points de vue : c'est d'abord la *quantité d'albumine* que le malade perd chaque jour, c'est ensuite la *qualité de l'albumine*. Nous avons vu que la quantité d'albumine perdue par les urines n'acquiert une certaine valeur que dans les formes de néphrites non accompagnées d'hypertrophie du cœur, la forme dite parenchymateuse surtout. Aussi les pertes quotidiennes peuvent-elles conduire à l'état hydrémique, surtout si les pertes ne sont pas réparées ; on les a accusées dans ce cas de produire les *hydropisies*. Dans la majorité des cas le malade parvient à compenser les pertes albumineuses, mais il n'en est pas moins démontré que le sang offre un caractère hydrémique et que la densité du sérum est fortement diminuée (1016 à 1020 au lieu de 1030) ; et comme la quantité d'albumine perdue par les urines ne s'élève guère à plus de 15 grammes par jour, dans les cas les plus graves, on a pensé que l'albuminurie ne conduit à l'hydrémie que parce que l'organisme ne peut pas s'assimiler la quantité d'albumine nécessaire pour réparer ses pertes. On sait du reste que les hydropisies ne sont pas proportionnelles à l'albuminurie et qu'elles peuvent manquer dans certains états morbides où l'altération sanguine est plus prononcée que dans les néphrites. L'hydrémie étant impuissante à expliquer l'hydropisie dans le mal de Bright, on a incriminé la rétention de l'eau urinaire dans le sang : Bartels surtout s'est fait le défenseur de cette théorie. A supposer que la pléthore hydrémique existe réellement, elle pourrait favoriser la production des œdèmes : il est commun de voir l'anurie persister plusieurs jours sans aucune trace d'œdème et

le rapport qui existe entre l'hydropisie et la diurèse est plutôt l'inverse de celui qu'indique Bartels. L'urine augmente lorsque les hydropisies se résorbent. Pourquoi l'organisme se sert-il du tissu cellulaire pour se débarrasser de l'eau en excès dans la circulation ? Pourquoi cette localisation dans le tissu sous-cutané et dans certaines régions, par exemple à la face, à l'exclusion des séreuses ? C'est ici que les auteurs font intervenir les lésions vasculaires de la peau qui surviennent lorsque la peau a été frappée par le refroidissement, par l'humidité surtout. Les vaisseaux cutanés acquièrent une perméabilité anormale et laissent passer le sérum. C'est cette maladie de la peau que Semmola fait jouer un rôle des plus importants dans la physiologie pathologique du mal de Bright, et l'on sait que chez ces malades, la peau ne transpire plus et possède une sécheresse extrême. L'absence de ces lésions cutanées dans certaines néphrites d'origine différente explique pourquoi les hydropisies font défaut dans certains cas. Enfin les hydropisies tardives des néphrites chroniques de longue durée ont une autre pathogénie et sont la conséquence de la rupture de la compensation cardiaque. Aussi dans ce dernier cas, l'hydropisie offre les caractères des hydropisies d'origine cardiaque ; elle débute par les membres inférieurs et ne respecte pas les séreuses.

Au point de vue de la *qualité des albumines* qu'on trouve dans l'urine des albuminuriques, on sait aujourd'hui qu'il peut y en avoir trois espèces :

1° La première est la *sérine* qui est identique avec l'albumine du sérum; la chaleur a pour effet de produire la rétraction en grumeaux du précipité dont Bouchard a indiqué la signification diagnostique. Le précipité albumineux rétractile fourni par la sérine est celui qu'on observe dans toute maladie de Bright, il indique que le rein lésé laisse passer l'albumine du sérum.

2° La seconde espèce est la *paraglobuline* qui appartient à la classe des globulines; cette espèce d'albumine ne diffère de la sérine qu'en ce qu'elle précipite par une solution de sulfate de magnésie et aussi par un courant d'acide carbonique. Le précipité est d'ailleurs différent; il est homogène et ne se met jamais en grumeaux.

3° La *globuline* peut s'observer dans le cours des néphrites, mais elle peut faire défaut; sa présence n'a rien à voir avec l'état du rein, elle indique simplement une modification pathologique du sang sous l'influence d'un trouble de la nutrition. C'est souvent l'albuminurie des intoxications et des fièvres graves.

4° Enfin l'urine brightique peut contenir des *peptones* qui ne précipitent ni par la chaleur ni par l'acide nitrique, mais par le réactif de Tanret, qui précipite également les deux autres albumines ; le réactif de Millon donne une coloration rouge intense. Lorsque la peptone passe dans l'urine, ce passage indique non pas une affection rénale, mais une altération de l'état du sang, qui peut exister par ce fait dans le mal de Bright et qui se trouve dans plusieurs maladies fébriles et inflammatoires dans lesquelles on observe la peptonurie.

§ 7. — De l'urémie

Une autre conséquence, non moins grave pour l'organisme, des troubles de la fonction urinaire est la série de phénomènes morbides dont Bright avait reconnu l'étroite relation avec les néphrites. Tous les systèmes peuvent être atteints avec une intensité plus ou moins grande. Comme ces accidents coïncident toujours avec une faible excrétion urinaire ou même avec la diminution subite de cette sécrétion, on les a rapportés à la rétention des matériaux de l'urine dans le sang et on a donné le nom d'*urémie* à ce

syndrome, puisque l'urée est le principal produit éliminé par les urines. Voici en résumé les phénomènes qui ont été décrits comme urémiques. *Du côté du système nerveux :* la céphalalgie frontale avec vertige, de la somnolence, enfin des convulsions épileptiformes, d'une signification extrêmement grave; les accès convulsifs rappellent étrangement ceux de l'épilepsie, mais leur nature se trouve révélée par l'albuminurie et la faible sécrétion urinaire. L'amblyopie peut se développer brusquement et disparaître de même, différente de la rétinite albuminurique, lésion chronique qui a probablement pour origine des altérations vasculaires, car elle débute par une hyperhémie souvent hémorragique.

Du côté de l'appareil digestif, on note des phénomènes dyspeptiques, des vomissements opiniâtres, qui ont souvent pour effet de retarder l'explosion des accès éclamptiques.

La diarrhée s'observe souvent en même temps que les vomissements, et les deux excrétions sont considérées comme supplémentaires de la sécrétion urinaire et sont rapportées à la surcharge du sang par les matériaux de l'urine.

L'irritation et les démangeaisons *de la peau* sont attribuées à la même cause, car on les voit accompagner souvent les phénomènes graves de l'urémie. L'intoxication urémique donne lieu à des *éruptions cutanées* variables, du type des exanthèmes papuleux et de l'eczéma. On peut observer également un psoriasis étendu contribuant à la cachexie par l'altération plus complète encore de la peau. Cependant il peut arriver que ces éruptions servent d'émonctoires à l'organisme et que leur existence contribue à écarter les dangers de l'intoxication comme Lancereaux et Semmola en ont produit des exemples.

Le mécanisme de ces accidents urémiques n'est pas complètement élucidé; on sait seulement qu'ils apparaissent dans les maladies des reins qui s'accompagnent d'une dimi-

nution de la quantité des urines, dans les néphrites aiguës, les néphrites chroniques sans hypertrophie cardiaque compensatrice, ou dans lesquelles la compensation est rompue. La ligature des uretères chez les animaux, l'extirpation du rein produisent des accidents analogues chez les animaux. Toutes les matières fixes ont été incriminées dans l'urémie, mais surtout l'urée qui se retrouve en excès dans les liquides séreux et le sang des néphrétiques. Les accidents sont d'ailleurs plus tardifs si l'urée trouve une voie supplémentaire d'élimination par la bouche ou par l'anus. Le peu de résultats obtenus dans les expériences qui avaient pour but d'intoxiquer les animaux par l'urée a poussé les auteurs à chercher d'un autre côté l'explication des phénomènes urémiques. Frerichs a incriminé le *carbonate d'ammoniaque* qui est loin de produire les phénomènes précités; Traube a cherché leur raison dans les *lésions inflammatoires des méninges*, l'hyperémie et l'œdème du cerveau, toutes lésions qui sont loin d'être constantes. On est revenu aujourd'hui à la première idée qui place la cause de l'urémie dans une *intoxication par les éléments excrémentitiels de l'urine*. Voït a montré, en effet, que les accidents sont constants avec l'urée, si on enlève à l'organisme animal la possibilité d'éliminer l'urée introduite.

Les accidents urémiques peuvent affecter une *marche aiguë* ou *chronique*. Ici encore tout dépend de l'état du cœur : si l'arrêt de la sécrétion urinaire est brusque, les accidents sont rapides, de même que lorsque la compensation se détruit brusquement. L'*urémie aiguë* peut être également la conséquence de la résorption du liquide hydropique lorsque la diurèse tarde à se rétablir. Dans les néphrites chroniques où la compensation cardiaque n'existe pas ou se rompt progressivement, les *accidents urémiques* sont *lents;* la céphalalgie, les vomissements, l'état dyspeptique et les éruptions cuta-

nées diminuent; les accès épileptiformes sont rares ou tardifs. La rapidité de la marche des lésions rénales détermine l'accumulation lente ou rapide des matériaux urinaires, mais le cœur possède également une part importante dans le retard ou l'arrivée rapide des accidents urémiques.

§ 8. — Des hémorragies dans l'albuminurie

Parmi les phénomènes qui tiennent une place importante dans la symptomatologie du mal de Bright, il faut citer les *hémorragies*. On peut les observer dans toutes les formes de la maladie, mais surtout dans la forme scléreuse et en général dans toutes les formes qui sont accompagnées d'une hypertrophie du cœur; on les observe également soit au début, soit dans le cours de la maladie. Leur existence au début d'une albuminurie qui parfois même n'est pas liée à des lésions rénales, fait pressentir l'origine hématique de quelques-unes de ces hémorragies. C'est ainsi que Dieulafoy a constaté des hémoptysies sans lésion pulmonaire et sans autre symptôme qu'une albuminurie. Ces hémorragies, dans les cas semblables, n'ont d'autre signification que le rejet par l'organisme d'une albumine assimilable. Mais la prédominance des hémorragies dans le cours de la néphrite interstitielle montre aussi que les lésions cardio-vasculaires y ont leur part. On observe alors des épistaxis, des hémorragies cérébrales en foyer, des hémorragies de la rétine, etc.

§ 9. — Causes des néphrites

La *notion étiologique des néphrites* offre une importance qui égale son intérêt au point de vue de la thérapeutique et de la prophylaxie.

1° Il est d'abord une série de *causes qui agissent par propagation* en suivant de dehors en dedans la muqueuse des voies urinaires, et qui donnent lieu à un processus pathologique ascendant. Il s'agit ici de toutes les affections des voies d'excrétion de l'urine : calculs, lésions de l'uretère, cystite, hypertrophie prostatique, rétrécissement de l'urètre, inflammation blennorragique de l'urètre. Le traitement de l'affection causale s'impose et la néphrite ascendante guérit avec elle.

2° D'autres causes agissent sur le rein, par l'intermédiaire du sang qui sert de vecteur à la cause nocive. A cet ordre de causes appartiennent tous les *agents toxiques*, qu'ils viennent du dehors ou qu'ils aient pris naissance dans l'organisme. L'action de ces causes se comprend d'elle-même et c'est elle qu'on met en œuvre dans les néphrites expérimentales. L'alcool, le plomb, le mercure et surtout la cantharide sont les agents provocateurs avec lesquels l'organisme est le plus souvent en rapport par suite de l'usage assez commun de ces substances.

Les *poisons morbides* ou *zymotiques* doués d'une action passive sur le rein appartiennent d'abord aux fièvres éruptives : scarlatine, rougeole, variole ; puis à la fièvre typhoïde, à la fièvre récurrente, à la diphtérie, à la pyohémie, à la pneumonie, à la syphilis, à la tuberculose. Ces poisons peuvent du reste n'avoir qu'une action temporaire, c'est-à-dire agir plutôt sur la nutrition qui se rétablit sitôt que l'action est épuisée et que le malade recouvre la santé. Parfois aussi l'action du poison est profonde et le rein est gravement lésé ; enfin il faut tenir compte de la durée de la cause et de la situation créée par ces maladies aux forces générales de l'organisme, dans l'évolution ultérieure de la néphrite.

3° Un troisième ordre de causes, celui-là peut être le plus important dans la pathogénie des néphrites, et auquel

Semmola est venu encore donner un regain d'actualité, réside dans l'influence qu'exercent les *troubles fonctionnels de la peau* sur le développement des néphrites. L'étude de cette cause n'est pas moins féconde en applications thérapeutiques. Bien que le *froid* et le *froid humide* particulièrement incriminé en l'espèce ne soit qu'une cause banale et vulgaire en apparence, son action a été invoquée avec une telle persistance qu'il serait puéril de n'en pas tenir compte. Le mécanisme le plus simple par lequel on se figure le retentissement du refroidissement sur les reins consisterait en une fluxion compensatrice opérée dans les reins par suite du resserrement des vaisseaux de la peau et en vertu des sympathies fonctionnelles qui existent entre la peau et les reins.

L'hyperémie intense du rein serait le premier stade de la néphrite future. Des lésions plus grossières que celles que peuvent produire le froid sur la peau, comme des brûlures, peuvent provoquer une véritable néphrite constatable à l'autopsie. Nous avons vu d'ailleurs qu'une brûlure étendue peut donner lieu à l'hémoglobinurie, mais ici le rein n'est pas en cause. On a vu d'ailleurs des affections cutanées précéder le développement du mal de Bright, et le rapport de ces affections est trop fréquent pour qu'on y voie seulement une simple coïncidence. Les lésions, les troubles fonctionnels de la peau revendiquent donc une part légitime dans la genèse de l'albuminurie. Mais quelle est l'importance de cette part? C'est ici que Semmola, accordant la toute-puissance aux troubles de la peau, fait de ces derniers le point de départ de la maladie qui va évoluer. La cause première de l'albuminurie brightique serait l'occlusion de tout le tégument externe. Le froid passager ou continu, le séjour dans un lieu humide agit sur la peau en entravant ses fonctions, en diminuant les échanges de la respiration cutanée.

Il en résulte la diminution des combustions et une perte

relative des qualités vitales des albuminoïdes du sang qui par ce fait deviennent diffusibles et passent par les reins. Veut-on la preuve des lésions cutanées? on sait que les brightiques ont la peau sèche, et Semmola qui a fait examiner la peau a décrit l'atrophie de la couche de Malpighi, la prolifération du tissu conjonctif du derme et l'atrophie des glandes sudoripares. La peau, perdue au point de vue des fonctions générales, ne vit plus que de la vie végétative; elle ne rendra plus les services d'antan que lorsqu'une dermatose à effet dépurateur naîtra sous l'influence de la lutte de l'organisme qui cherche une voie pour se débarrasser de ses matériaux de désassimilation et des produits inutilisables, et en même temps le rétablissement des échanges cutanés avec le milieu extérieur. Semmola a cité quarante-cinq observations dans lesquelles l'albuminurie suivit immédiatement la disparition de la maladie cutanée dont le retour guérit l'albuminurie. Lancereaux a cité un cas de ce genre et Besnier admet la relation entre l'affection cutanée et l'albuminurie et commence avant tout par traiter l'albuminurie. — Que devient dans la suite pour Semmola cette albuminurie dyscrasique par suppression cutanée? Le passage constant de l'albumine à travers les membranes rénales constitue pour elles une provocation continuelle ; peu à peu la glande rénale s'altère, se desquamme, se désorganise : la néphrite brightique est désormais constituée.

Cette influence nocive du passage de l'albumine (globuline) sur le rein ne serait pas une simple vue de l'esprit. L'injection répétée pendant plusieurs jours de blanc d'œufs dans le sang, produisant d'abord l'albuminurie passagère due à l'élimination de l'albumine de l'œuf, finirait d'après les expériences de Semmola par désorganiser le rein de l'animal et constituer une néphrite définitive tendant au type interstitiel.

Telles sont, en substance, les idées du savant professeur napolitain. C'est au contrôle scientifique qu'il appartient désormais de juger la question. Mais il y a dès maintenant une conclusion à retenir pour le bénéfice des malades et qui se dégage nettement de la doctrine italienne, c'est que l'attention du thérapeute doit continuellement être dirigée à toutes les périodes, mais surtout au début, sur les fonctions de la peau et leur rétablissement.

CHAPITRE X *BIS*

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES ALBUMINURIQUES

Dans l'application des modificateurs hygiéniques au traitement des albuminuriques, on doit toujours avoir présentes à l'esprit les indications à remplir, indications qui ressortent nettement des différentes phases par lesquelles passe la maladie de Bright dans son évolution. Dès le début du traitement, l'attention doit être dirigée sur l'*état de la peau et l'entretien des fonctions cutanées*, puisque la conservation de ces fonctions, qu'on pourra exalter à un moment donné, permettra de parer dans une certaine mesure aux dangers futurs de l'urémie ou du moins de reculer autant que possible l'arrivée des accidents.

Il faut *combattre l'albuminurie* moins parce qu'elle constitue pour l'économie une perte d'ailleurs peu considérable que parce qu'elle est à la fois l'expression d'une nutrition troublée et d'une lésion rénale; la combattre, c'est donc s'adresser en même temps à ces deux facteurs ; c'est aussi rétablir le liquide urinaire dans sa composition normale en eau et en matières extractives, puisque l'expérience a montré

que la quantité d'eau et de principes fixes augmente en raison inverse de la quantité d'albumine perdue. Lorsque les lésions rénales sont profondes, que la diurèse est réduite, que l'urémie est menaçante, l'emploi des modificateurs hygiéniques peut encore être utile. Mais c'est surtout dans le relèvement de la nutrition que l'albuminurique trouvera son profit; sous son influence, les combustions organiques s'opèrent d'une manière plus complète, le mouvement nutritif est plus parfait, les albuminoïdes redeviennent assimilables, en même temps les forces compensatrices que la nature met en jeu du côté du cœur se réveillent, s'exaltent et permettent à l'économie de réparer jusqu'à un certain point les conséquences des désordres produits par les lésions rénales.

Nous étudierons l'application et l'action des différents modificateurs hygiéniques en commençant par celui qui joue le rôle le plus important dans le traitement hygiénique des albuminuriques : l'alimentation (*ingesta*); nous passerons ensuite en revue les autres modificateurs, étudiant tout le service que peuvent rendre aux malades les soins de la peau (*applicata*) et l'exercice bien compris (*gesta*); enfin le milieu atmosphérique (*circumfusa*) peut posséder certaines qualités particulières favorables aux albuminuriques.

§ 1. — Régime alimentaire des albuminuriques

Le fait capital qui se dégage de l'observation des malades au point de vue de l'alimentation, est que certains aliments ont pour effet d'exagérer énormément l'albuminurie, tandis que d'autres, et ils sont peu nombreux, réduisent à un minimum la quantité excrétée.

Existe-t-il tout d'abord une albuminurie que l'on pourrait appeler alimentaire analogue à la glycosurie alimentaire? C'est une question qui ne nous paraît pas entièrement réso-

lue, du moins en dehors d'une diminution originelle de résistance du filtre rénal. C'est cette interprétation que Leube a donnée à ces *albuminuries physiologiques* qui apparaissent chez les sujets absolument sains à la suite d'une marche prolongée ou d'un repas copieux. Il est généralement admis que des excès de table, des repas copieux peuvent être suivis d'une albuminurie passagère. Mais de tous les aliments azotés considérés à ce point de vue, le blanc d'œuf est celui qui a été le mieux étudié. Le blanc d'œuf, d'après les analyses de A. Gautier, contient un mélange d'albumines parmi lesquelles on sait exister la globuline et la paraglobuline. C'est surtout cette dernière que l'on rencontre dans les urines des albuminuriques au début de leur affection et c'est elle qui disparaît la première sous l'influence du traitement. L'observation clinique tend jusqu'ici à faire croire que les globulines urinaires sont liées à une albuminurie transitoire, qu'elles représentent des albumines dont l'organisme se débarrasse comme étant inassimilables. C'est la globuline qui apparaît dans les urines des chiens dans les veines desquels on a injecté du blanc d'œuf; rien d'étonnant à cela puisque cette albumine a pénétré dans la circulation sans être peptonisée. Mais d'après des expériences de Tégart, de Brown-Séquard, de Becquerel, de Claude Bernard, de Stockvis, l'albumine de l'œuf passerait en partie dans les urines, après avoir été introduite en grande quantité dans l'estomac. L'explication de ce fait, d'après Stockvis, serait que l'albumine non coagulée préalablement par la chaleur serait résorbée en nature, tandis que l'ingestion de l'albumine cuite, même à doses considérables, ne donnerait pas lieu à l'albuminurie. A côté de ces faits positifs, il faut citer les expériences contradictoires.

Or, dans leurs recherches, les physiologistes Pettenkofer et Voït n'ont jamais observé l'albuminurie après une ali-

mentation richement azotée; toute la viande ingérée est peptonisée et absorbée pour être utilisée sans pertes par l'organisme. Un chien du poids de 35 kilogrammes mangea 2600 grammes de viande en vingt-quatre heures, sans qu'on pût constater la moindre trace d'albumine dans l'urine (Voït), et cependant l'animal avait absorbé près de six fois autant d'albumine sèche qu'en contenait son plasma. Œrtel, de son côté, a répété récemment les expériences sur l'ingestion du blanc d'œuf. Il fit administrer par l'estomac à un chien, pesant seulement $7^{k},500$, l'albumine de vingt œufs en vingt-quatre heures, et jamais dans les diverses expériences il ne constata la présence de l'albumine dans l'urine du chien.

Un de ses malades, atteint d'affection cardiaque sans albuminurie, consentit à prendre par jour pendant douze jours, outre 350 grammes de viande, 190 grammes de pain et 200 grammes environ de légumes, un chiffre total de soixante-douze œufs crus contenant 460 grammes d'albumine sèche, sans que l'urine de ce malade montrât aucune trace d'albumine. Même résultat négatif chez un malade qui absorba par jour une moyenne de six œufs à la coque. La théorie de l'albuminurie alimentaire est donc fortement battue en brèche par ces expériences et l'on n'a pas démontré que l'albuminurie qui survient après une nourriture richement azotée tient à ce régime et non à quelque autre cause comme la perméabilité native des membranes sécrétantes.

Au contraire, dès que l'albuminurie, en tant que symptôme d'une affection rénale, existe, l'alimentation richement azotée exerce une influence déplorable, qui est d'autant plus fâcheuse que l'on s'adresse aux viandes noires, aux aliments épicés et aux œufs. L'albuminurie fait des progrès rapides, l'urine baisse en quantité et les malades ne tardent pas à éprouver au bout d'un certain temps de ce régime des

troubles dyspeptiques et même quelques symptômes de nature urémique. Un seul aliment paraît jusqu'à présent lutter avantageusement contre l'albuminurie et les lésions rénales. Quelles que soient les théories émises pour expliquer son heureuse influence, le fait reste bien acquis. A la suite de son emploi, la diurèse augmente, l'albumine excrétée diminue en même temps que les principes fixes, l'urée notamment, augmentent; les hydropisies disparaissent; enfin le malade n'est plus incommodé par les troubles qui sont pour lui une menace d'urémie. Mais pour bénéficier de ces immenses avantages le *lait* doit être prescrit d'une certaine façon qui permette son usage exclusif et en même temps il faut que ce régime absolu soit toléré.

§ 2. — **Du régime lacté dans le traitement hygiénique de l'albuminurie**

Examinons d'abord dans quelles conditions le *régime lacté* absolu est indiqué. C'est lorsque le malade présente les symptômes communs du mal de Bright. Dans les albuminuries légères liées à certains états morbides qui priment ce symptôme, comme dans les maladies inflammatoires, c'est la maladie principale qui fournit l'indication primordiale, et l'albuminurie est un accident destiné en général à disparaître pendant la convalescence. On sait d'ailleurs quelle place importante le lait occupe comme ressource alimentaire dans la plupart des maladies aiguës; l'albuminurie intercurrente bénéficie dans ces cas de l'emploi du lait dont l'usage exclusif n'est pas alors commandé. Il n'en est plus de même lorsque le malade se présente à l'observation avec les symptômes du mal de Bright. Le régime doit être d'autant plus rigoureux que l'on a affaire avec une néphrite à marche plus rapide et que l'influence compensatrice du cœur se fait

moins sentir. Le régime lacté absolu est d'ailleurs indiqué au début du traitement de tout malade atteint d'albuminurie dont la nature brightique est soupçonnée. Non seulement le malade est amélioré sous son influence, s'il n'est pas guéri, mais encore les résultats de la diète rigoureuse peuvent donner des indications à la fois diagnostiques, pronostiques et thérapeutiques. La diète lactée est du reste parfaitement suffisante pour réparer les pertes de l'organisme; l'observation indique que les malades peuvent supporter pendant un ou plusieurs mois sans en souffrir une nourriture lactée exclusive. Trois à quatre litres de lait par jour répondent à tous les besoins de l'organisme. La ration d'entretien est en effet, d'après Pettenkofer et Voït, au plus de 137 grammes d'albumine sèche, de 117 grammes de graisse, de 352 grammes d'hydrates de carbone; or, 4 litres de lait renferment 216 grammes d'albumine et de caséine, 172 grammes de beurre et 161 grammes de sucre de lait. Si les hydrates de carbone sont en quantité insuffisante, la proportion dans la ration physiologique d'entretien se trouve rétablie par le surplus des corps hydrocarbonés (graisses). Le lait est d'ailleurs la seule nourriture des nouveau-nés qui suffit exclusivement à leur développement; si l'adulte a besoin d'une plus grande quantité de corps ternaires, c'est qu'il en consomme davantage pour l'entretien de la chaleur et des forces qu'ils dépense. De plus, le lait renferme en dissolution des sels nécessaires à l'entretien de la bonne nutrition des tissus, parmi lesquels il faut citer : les chlorures et les phosphates. D'autres sels paraissent donner au lait certaines propriétés diurétiques, mais le fait est douteux et on peut rapporter en grande partie l'accroissement de la diurèse à la seule quantité d'eau ingérée sous forme de lait.

Le malade soumis à la diète lactée exclusive peut débuter dans sa cure par la brusque suppression des autres aliments,

si la tolérance de son estomac le permet; dans le cas contraire, la suppression doit être graduelle et le patient doit ingérer, à des intervalles suffisamment espacés, un demi-verre à un verre de lait. Celui-ci doit être pris aussi rapproché de la traite que possible, non bouilli, à la température ordinaire et en nature, sans addition de sel ni de sucre. Peu à peu le malade supprime les autres aliments qu'il remplace par du lait. Les doses doivent être petites, mais nombreuses; le mieux est de prendre une tasse toutes les heures ou une plus grande quantité à des intervalles un peu plus éloignés. La fragmentation des doses est nécessaire pour que l'accoutumance puisse s'établir. De hautes doses provoqueraient infailliblement chez certains malades un dégoût qui s'opposerait au succès du traitement, et des troubles digestifs qui contribueraient à rebuter le malade. Ce n'est que lorsque le lait n'est pas supporté qu'il provoque la diarrhée. Une fois l'accoutumance établie, le malade peut absorber 3 à 4 litres de lait par jour sans autre inconvénient qu'une constipation assez opiniâtre, témoin de cette accoutumance, et qu'une sorte d'enduit saburral qui donne à la bouche un goût désagréable mais qui n'indique pas un état pathologique de l'estomac. La constipation doit être combattue par des moyens appropriés suivant les cas, par des lavements laxatifs, de l'huile de ricin, de la rhubarbe; dans les cas extrêmes, on peut permettre l'usage des pruneaux et des pommes cuites.

En général on ne constate jamais une augmentation du poids du corps sous l'influence de ce régime; on observe plutôt une diminution qui persiste jusqu'à la fin du traitement, surtout chez les personnes obèses. Le fait le plus frappant est l'augmentation de la sécrétion urinaire; le malade dont les urines atteignaient avant le traitement un chiffre souvent fort au-dessous de la normale devient polyurique,

et cette polyurie coïncide avec la disparition des hydropisies. L'urine est limpide, abondante, claire, et prend un reflet jaune verdâtre qui permet, sans autre renseignement, à un œil exercé de reconnaître une urine lactée. La densité, cela va de soi, diminue proportionnellement à la quantité éliminée ; la réaction est moins acide. L'analyse démontre une diminution graduelle et journalière de l'albumine en même temps que l'élévation progressive du chiffre de l'urée et des sels. Jaccoud recommande de doser l'albumine de l'urine du jour et de la nuit, c'est-à-dire de faire porter l'analyse sur les urines mélangées des vingt-quatre heures. Un des effets de la suspension du lait pendant la nuit est de diminuer la quantité des urines nocturnes qui se montrent de nouveau albumineuses. Il se passe ici le phénomène inverse observé dans le diabète d'intensité moyenne, où l'on voit le sucre diminuer ou disparaître dans l'urine de la nuit, simplement parce que le malade n'a rien consommé pendant la nuit. Rien ne montre donc mieux que ce fait l'action curative du lait sur le symptôme albuminurie, et ce qui prouve bien encore que c'est au lait que le malade doit cet avantage, c'est que l'albumine reparaît en plus grande quantité dès qu'il ajoute à son régime lacté d'autres aliments. C'est pourquoi Jaccoud a récemment recommandé de tenir constamment la sécrétion urinaire sous l'influence du lait, et, dans ce but, le malade doit profiter des interruptions éventuelles de son sommeil pour absorber de nouvelles doses de lait.

La durée du traitement par la diète lactée rigoureuse varie selon les cas. Il est difficile de fixer un chiffre même approximatif, car c'est principalement le résultat produit qui doit servir de base dans l'estimation de cette durée. Les choses se passent différemment selon qu'il s'agit d'une *néphrite aiguë* ou d'une néphrite chronique. Si le traitement

est commencé à peu près avec le début d'une néphrite aiguë et continué pendant trois à quatre semaines avec toute la rigueur nécessaire, l'albuminurie peut avoir cessé pour toujours, et on peut abandonner le régime lacté. Dans les néphrites chroniques, la *néphrite parenchymateuse* en particulier, le résultat du traitement dépend de l'âge, de la maladie, et de la gravité des lésions. La thérapeutique n'offre plus de ressources lorsque les émonctoires les plus importants, la peau et les reins, sont perdus pour l'organisme. Mais même lorsque la diète lactée est entreprise alors que les hydropisies ont fait leur apparition, elle a pour effet d'enrayer tout au moins le travail morbide qui se poursuit dans les reins. Mais voici ce qui arrive : les hydropisies disparaissent, la diurèse s'élève, l'état général du malade s'améliore, l'albuminurie diminue peu à peu, et, au bout de cinq à huit semaines de traitement, si l'albumine n'a pas disparu elle continue à être éliminée à un chiffre constant qu'on peut considérer comme un minimum. Le lait a donné tout ce qu'il pouvait produire et le reliquat d'albuminurie indique que le rein atteint de lésions persistantes laisse passer l'albumine du sérum. C'est presque toujours ce qui arrive dans les cas de mal de Bright où les lésions rénales sont un peu profondes et anciennes; le lait, après avoir diminué dans une grande mesure l'albuminurie, rétabli l'élimination des matières extractives, ne peut plus rien sur des lésions irréparables, comme la perte des épithéliums, des membranes sécrétantes. Dans la *néphrite interstitielle*, la rigueur du régime lacté est moins pressante et ne s'impose que lorsque l'organisme commence à éprouver les effets de la rupture de la compensation cardiaque et que l'urémie est prochaine. Dans ces cas, le régime lacté peut écarter définitivement tout danger; mais en dehors de ces conditions, en l'absence d'œdème et de phénomènes urémiques, le régime lacté peut être

avantageusement prescrit pour calmer les palpitations liées à l'hypertrophie du cœur.

Comment agit le lait pour supprimer ou diminuer l'albuminurie ? Le lait est-il par lui-même un remède contre les lésions rénales? Il n'est guère que les partisans de la doctrine de la dyscrasie albumineuse qui aient cherché à donner une explication de l'action du lait; il faut dire d'ailleurs que leur explication s'accorde bien avec leur théorie. Convaincus que la maladie de Bright consiste primitivement dans un défaut d'assimilabilité des albuminoïdes qui, inutiles, doivent forcément être éliminés; convaincus également que le passage de l'albuminurie à travers les membranes sécrétantes des reins constitue une agression perpétuelle pour ces organes, les auteurs de cette théorie attribuent aux matières albuminoïdes du lait des facultés plus grandes d'assimilation; l'albumine qui entre dans le sang par ce fait de l'alimentation lactée est utilisée toute entière par l'organisme; les matières albuminoïdes telles que les globulines et les peptones disparaissent de l'urine; l'albuminurie alimentaire est supprimée par le régime lacté, la sérine seule continue à passer à travers les reins perméables. Mais si le lait a supprimé le passage d'une grande quantité d'albumine à travers les reins, il a supprimé du même coup l'action nocive de ce passage. Quoi qu'il en soit l'importance du régime lacté dans les albuminuries impose au médecin le devoir de le faire accepter par les malades. Mais quelle conduite tenir si le malade éprouve un dégoût invincible? car il faut tenir compte des idiosyncrasies. Dans ce cas, on tentera l'essai par le régime mitigé. On prescrit au malade des aliments le plus souvent féculents préparés avec du lait, des potages au lait, du tapioca, du riz, du vermicelle préparés au lait, du chocolat au lait, du fromage frais préparé avec du lait de vache, tout en essayant de revenir au régime exclusif. C'est d'ailleurs ainsi qu'on devra

procéder lorsque le malade cesse la diète lactée absolue. Le lait ne doit jamais être abandonné que lentement, et on introduit peu à peu, en les substituant au lait, des féculents légers, puis la chair de poisson et la viande de veau et de volailles pour finir par les viandes dites noires. Le malade commencera ce changement de régime en faisant au milieu du jour un repas composé de viandes légères et de bouillon, de légumes verts, de fruits cuits et d'une petite quantité de bon vin additionné d'eau. Si la reprise du régime mixte ou ordinaire s'accompagne aussitôt du retour ou de l'augmentation de l'albumine, c'est un signe qui indique la nécessité de revenir pour un certain temps encore au régime lacté exclusif; mais une fois que l'albuminurie est devenue persistante, que le lait a fait tomber ce symptôme à un minimum, il serait inutile et peut-être nuisible pour le malade de persister indéfiniment dans un régime qui ne serait d'ailleurs pas praticable indéfiniment. Des observations ultérieures faites à ce point de vue nous apprendront peut-être à mieux juger des indications du régime lacté et du régime ordinaire dans le mal de Bright. Ce que le lait fait probablement disparaître, comme cela a été dit plus haut, c'est le défaut de l'assimilation des substances protéiques, mais une fois la nutrition relevée, il ne paraît pas devoir exercer une action marquée sur les lésions rénales, puisqu'on voit persister la perméabilité anormale du rein. Or il n'est pas démontré que ce vice de nutrition, cette dyscrasie albumineuse existe dans toutes les néphrites ou au moins à toutes les périodes d'une néphrite vierge d'un traitement lacté. Œrtel cite l'observation d'un malade brightique, atteint d'hypertrophie cardiaque et d'hydropisie des membres inférieurs, auquel il fit prendre six à dix œufs crus par jour représentant 38 à 64 grammes d'albumine desséchée ; il continua l'expérience pendant dix jours et au bout de ce temps l'albumine rendue, qui atteignait

2gr,35 à 3 grammes par jour n'avait nullement augmenté. Comment expliquer ce fait autrement que par l'existence d'une assimilation normale des albuminoïdes et un état stationnaire des lésions rénales sur lesquelles ce régime, que beaucoup d'auteurs qualifieraient d'imprudent, n'avait eu aucun effet fâcheux. Néanmoins il faut se garder d'excès contraire, et considérer que le régime des albuminuriques chroniques doit toujours être conduit avec une grande prudence.

Lichtheim a fait remarquer qu'un régime trop fortement animalisé peut s'accompagner d'une formation d'urée supérieure à celle que le rein malade est capable d'éliminer et accroître ainsi les chances d'urémie sinon la déterminer. Les repas copieux sont d'ailleurs prohibés par tous les auteurs comme entraînant l'assimilation instantanée des matières albumineuses, la prohibition est moins impérieuse pour les œufs, au moins dans certains cas. Fonssagrives avait déjà eu l'idée de prescrire de l'eau albumineuse à la dose de quatre à six blancs d'œuf pour un litre d'eau, il permettait également les œufs peu cuits sans qu'il ait éprouvé des inconvénients. Senator a conseillé accessoirement l'addition d'eau de Vichy, de Vals, de Carlsbad dans le vin. Mais les malades doivent se garder surtout d'ingérer toutes boissons ayant une action fâcheuse sur le rein et parmi celles-ci il faut comprendre les liqueurs alcooliques, la bière, le cidre; même recommandation pour les épices et les aliments fumés.

§ 3. — **Cure de petit-lait, de raisins, de koumys**

On a pensé retirer des avantages en soumettant les albuminuriques à des *cures de petit-lait*, de raisins, de koumys, toutes les fois que les circonstances ne permettaient pas l'ap-

plication de la diète lactée dans toute sa rigueur ou que celle-ci n'était pas absolument indiquée.

La *composition du petit-lait* qui est du lait dépouillé de sa caséine et de son beurre, montre de suite que ce liquide, dépourvu de qualités nutritives, ne peut être employé exclusivement comme le lait. Les matières organiques alimentaires du petit-lait s'y trouvent à l'état dissous et sont facilement absorbées par la muqueuse digestive; la faible quantité de caséine qu'il renferme peut être directement absorbable en raison de l'action qu'elle a subie de la présure pendant la préparation.

Lorsque le petit-lait est pris en certaine quantité (5 à 800 gr. par jour), il provoque des évacuations diarrhéiques parfois accompagnées de coliques; le plus souvent son usage a pour effet d'augmenter l'appétit, de combattre même les troubles dyspeptiques en même temps qu'il est diurétique. En raison de ses propriétés laxatives ou même des troubles digestifs que provoquent les hautes doses, le petit-lait ne doit être employé qu'à la quantité de 500 grammes en quatre ou cinq fois. Ses effets diurétiques ne sont pas simplement dus à l'eau qu'il renferme mais encore à ses sels. May a attribué à la présence des sels de potasse l'amélioration du pouls qui suit parfois l'usage du petit-lait. On peut donc retirer quelques avantages en soumettant le malade à une cure de petit-lait dans le cours des néphrites chroniques par suite de son action sur la sécrétion urinaire. Il se peut d'ailleurs que l'introduction dans l'organisme d'une certaine quantité de sels rendus plus assimilables par leur proportion et par l'état moléculaire sous lequel ils se trouvent dans un liquide préparé par l'organisme de l'animal soit d'un profit réel pour l'économie.

Le *koumys*, boisson fermentée obtenue par la fermentation lactique et alcoolique du lait de jument ou de vache,

s'est montré utile dans le traitement des néphrites. La faible quantité d'alcool contenue dans cette boisson n'a pas d'action irritante sur les reins; quant à l'acide lactique, il passe dans l'urine sous forme de carbonates alcalins. Le koumys est d'une digestion facile, la caséine s'y trouve sous un état de fines divisions, l'alcool et l'acide lactique ne demandent que peu de travail aux organes digestifs. Stange a calculé que 5 litres de koumys et une certaine quantité d'hydrates de carbone constituent une nourriture suffisante pour un homme se livrant à un travail modéré. Son emploi amène une diurèse très abondante, mais le fait le plus remarquable est l'élimination abondante de l'urée sous son influence. Tandis que chez un sujet non soumis au koumys, l'urine quotidienne s'élevait à 1100 grammes et l'urée à 25^{gr},7 chez le même sujet, l'absorption de 5 litres en vingt-quatre heures produisait une diurèse s'élevant à 3 litres d'urine et à une excrétion de 49^{gr},2 d'urée. La quantité des chlorures éliminée ne paraît pas être influencée. Pour retirer tous les avantages que peut donner une cure de koumys, il faut la faire dans le pays d'origine, là où on prépare du koumys de bonne qualité et où le climat est sec et chaud en été (température estivale moyenne 20° C., humidité relative 50 p. 100, pression barométrique 754). Stange note qu'à Isamara l'accroissement de l'urée éliminée peut atteindre 100 pour 100 en vingt-quatre heures, tandis qu'à Pétersbourg, il n'atteint que 50 pour 100.

On peut rapprocher des cures de koumys et de petit-lait les *cures de raisins*. Le jus du raisin se rapprocherait, en effet, du lait de jument en considérant toutefois que la glycose remplace la lactose; le jus de raisin ne contient pas de beurre, mais des acides malique, tartrique, libres ou combinés avec la potasse. La quantité qu'on peut ingérer varie de 3 à 8 livres. On doit débuter par de faibles doses

afin d'établir l'accoutumance, puis on augmente progressivement la quantité quotidienne de raisin; lorsqu'on doit cesser, la cure de diminution doit être graduelle. On absorbe une partie de la ration quotidienne une heure avant le déjeuner, puis avant midi, enfin entre trois et cinq heures de l'après-midi. La cure ne peut d'ailleurs pas être exclusive, car la quantité de raisin absorbée, pour si grande qu'elle fût, serait insuffisante comme ration d'entretien. Mais la quantité additionnelle d'aliments peut être assez faible, car même dans ces conditions les vignerons ne tardent pas à gagner des forces.

Les premiers effets d'une cure de raisin sont de provoquer quelques troubles digestifs, la plénitude de l'estomac et de la diarrhée, tous phénomènes qui ne tardent guère à disparaître pour laisser la place à une augmentation de l'appétit. Quant à l'influence de la cure sur la composition de l'urine, les renseignements font complètement défaut; dans cette appréciation il faut tenir compte de l'alimentation simultanée et se rappeler que l'usage des raisins n'est pas seul à modifier l'état de l'urine. On sait seulement que la quantité d'urine est augmentée, mais on ne sait rien de positif au sujet de l'excrétion de l'urée. Il est seulement à présumer que sa quantité est augmentée comme le fait est observé habituellement quand la diurèse est activée.

§ 4. — Traitement hygiénique de l'hydropisie brightique. — Diète sèche

Nous savons que les hydropisies dans le mal de Bright n'ont pas toujours une cause univoque; dans la plupart des cas, elles ont pour origine la rétention de la partie aqueuse de l'urine qui ne peut s'ouvrir une issue au dehors par les reins et qui s'extravase dans le tissu cellulaire. Si dans la

néphrite aiguë, l'œdème reconnaît parmi ses causes des lésions vasculaires du tégument cutané, la fréquence de l'oligurie, rapprochée de la fréquence des hydropisies, rend au moins légitime la première interprétation. Dans les néphrites avec hypertrophie compensatrice du cœur, les hydropisies apparaissent sitôt que la compensation faiblit et que la diurèse baisse. L'œdème brightique offre alors à peu près la même physionomie que l'œdème cardiaque.

Le meilleur moyen de lutter efficacement contre les hydropisies du mal de Bright consiste donc à rendre la perméabilité au rein; on peut y arriver par deux moyens : en élevant la pression artérielle, en s'adressant aux lésions rénales. La nature emploie spontanément le premier moyen ; quant au second, nous savons qu'il n'en est pas qui remplisse mieux les *desiderata* que le lait. Nous savons que, sous son influence, l'albuminurie diminue, la diurèse s'accroît dans une énorme proportion, à condition, toutefois, que les lésions brightiques soient récentes; enfin, comme corollaire de cette action diurétique, la sérosité extravasée rentre dans la circulation pour être éliminée par la voie rénale qui lui est rouverte. Dans les cas où la rigueur du régime lacté n'est pas indiquée, dans ceux où il y a intolérance absolue pour ce régime, le mieux est de suivre les recommandations de Senator, déjà indiquées : repas augmentés en nombre, mais peu abondants; usage de viandes peu azotées, veau, volailles, poissons, légumes verts. Les malades peuvent prendre, pour boissons, du bordeaux léger, additionné d'eaux minérales alcalines (Vichy, Vals). C'est dans ce cas que le régime indiqué par Stokes et remis en honneur par Œrtel pourrait rendre des services, tout en tenant compte de l'état des reins. Ce régime consiste surtout dans la réduction au minimum des liquides; le malade doit boire le

moins possible ; son régime doit être substantiel mais non excessif. Naturellement le malade brightique doit, dans ce cas, avoir recours aux viandes blanches qui sont prohibées dans la diète sèche. En même temps, Œrtel recommande de se lever de bonne heure et de faire de l'exercice. Sous l'influence de la réduction des liquides, Œrtel a vu la diurèse s'accroître chez les sujets sains et chez les malades atteints d'affection cardiaque compensée ; mais cette diurèse subirait une poussée d'autant plus forte dans les affections cardiaques non compensées, que les troubles circulatoires sont plus intenses. Ces résultats ne paraissent pas avoir été confirmés au moins dans leur totalité. Feilchenfeld a fait récemment des recherches de contrôle, et il a trouvé que sous l'influence de la diète sèche, la diurèse s'accroît moins fortement que par l'usage de la digitale, mais plus fortement qu'avec la caféine. Il paraît donc, jusqu'ici, assez bien établi que la diète sèche, en rompant l'équilibre des liquides au profit de la sécrétion urinaire, soustrait à l'organisme une certaine quantité de liquide, et, fait qui serait très important s'il était bien constaté, serait bien plus utile encore dans les affections cardiaques non compensées. La diète sèche provoquerait la résorption des liquides épanchés, ou tout au moins la favoriserait. Feilchenfeld déclare, de son côté, n'avoir pas constaté l'augmentation de la diurèse par la diète sèche dans les affections non compensées du cœur ; en tout cas, cette augmentation était très faible ; il n'a pas vu non plus que la marche de l'affection cardiaque ait été favorablement influencée par ce traitement. Mais alors le principal avantage que Œrtel attribue à ce régime serait considérablement diminué, puisqu'il se montrerait surtout là où l'on n'a guère intérêt à accroître la diurèse. *A priori*, ce régime pourrait-il être prescrit sans réticence, alors que la réduction des liquides augmente la concentration de l'u-

rine, et que cette concentration extrême est pour le rein un surcroît de travail? Évidemment non.

§ 5. — Traitement hygiénique de l'urémie

Le traitement diététique possède une action surtout préventive contre cet état qui résulte de l'insuffisance sécrétoire des reins, et qui s'appelle l'*urémie*. Le régime permet jusqu'à un certain point la réparation des lésions rénales et il rétablit la perméabilité momentanément supprimée des reins. Lorsque les lésions sont profondes et définitives, lorsque l'occlusion du rein aboutit à l'accumulation dans l'organisme des poisons qui s'y sont formés et qui exigent l'intégrité des fonctions rénales pour s'éliminer, lorsque enfin l'urémie est proche, le traitement diététique perd sa valeur, soit parce que les vomissements presque incoercibles n'en permettent pas l'application, soit parce que le temps presse et qu'il faut lutter contre le danger imminent avec des moyens plus immédiatement efficaces. C'est surtout dans l'urémie lente que le lait est appelé à rendre des services; son action est telle, qu'il est dans l'espèce à la fois un aliment et un médicament. C'est un aliment d'une digestion facile, qui par son action sédative sur l'estomac calme les vomissements. C'est de plus le meilleur des diurétiques et le seul qui puisse relever la sécrétion de tous les éléments de l'urine sans aggraver les lésions rénales. Le fait que le lait favorise l'excrétion des principes excrémentitiels de l'urine contribue indirectement à combattre les vomissements urémiques avec moins de danger que ne pourrait le faire toute autre médication sédative. Il faudrait, en effet, se garder de combattre trop énergiquement des vomissements simplement aqueux qui ont la signification d'une élimination supplémentaire au point de vue de la sécrétion urinaire. Avec le lait le danger d'une in-

tervention inopportune n'est pas à redouter. Ce lait est à peu près le seul aliment qu'on puisse prescrire, sa faible teneur en matières extractives et en potasse le recommande naturellement dans l'urémie. Le lait possède l'avantage de ne laisser dans l'intestin qu'une très minime quantité de résidus livrés à la putréfaction dans le tube digestif, que Bouchard a fait intervenir dans la genèse de l'urémie. L'auteur conseille en outre d'adjoindre le blanc d'œuf, le fromage, la viande bouillie tout en interdisant le bouillon. Comme toujours, le lait, pour produire les meilleurs résultats, doit être donné par petites doses espacées afin qu'il soit toléré.

Le thé et le café qui renferment le même alcaloïde peuvent être recommandés en raison de leur action diurétique et de leur effet tonique sur le muscle cardiaque. On peut obtenir une amélioration de la circulation rénale et en même temps une augmentation de la sécrétion urinaire par voie réflexe en agissant sur les extrémités nerveuses périphériques par des frictions cutanées; on a vu, en effet, la sécrétion urinaire s'accroître après des frictions stimulantes de la peau.

L'ingestion d'eau froide, l'introduction de l'eau fraîche par des lavements peuvent avoir cet effet salutaire de vider, par la contraction vasculaire ainsi provoquée, le système vasculaire abdominal et de faire refluer dans la circulation générale le sang-porte qui stagne dans le système ; il en résulte une augmentation de pression dans les artères, et la diurèse éprouve une augmentation momentanée. Bouchard assure avoir vu l'anurie céder parfois à l'usage des lavements froids. L'ingestion d'eau froide, à part l'avantage de la mise en jeu de la contractilité des vaisseaux abdominaux, augmente aussi la diurèse par l'introduction de liquide dans la circulation.

On a cherché à combattre les accidents urémiques en stimulant les organes qui peuvent suppléer le rein. Mais cette

action vicariante est toujours fort incomplète et porte à peu près exclusivement sur l'eau, alors qu'on a intérêt à ouvrir une voie d'élimination aux principes toxiques qui ne peuvent trouver un débouché par le rein. Or la soustraction pure et simple de l'eau sous la menace d'urémie constituerait plutôt un danger pour l'organisme en augmentant la concentration du sang par sa richesse relative en matières excrémentitielles. Dans des cas exceptionnels seulement, la peau élimine des quantités notables d'urée, mais dans l'immense majorité des cas les manœuvres qui ont pour but de produire une abondante diaphorèse, tels que les bains d'air chaud et sec, les bains de vapeur, les bains très chauds n'arrivent à produire que l'élimination de l'eau, alors même que les principes normaux de la sueur sont excrétés en faible quantité.

Les seules manœuvres qui soient recommandées à ce titre sont les bains très chauds prolongés, en ayant soin de refroidir la tête du malade par des compresses froides ou mieux un sac de glace pilée. Les applications froides sur la tête peuvent d'ailleurs être faites en dehors des bains lorsqu'on a lieu de croire à un état congestif du cerveau.

§ 6. — Soins à donner à la peau des albuminuriques

Les relations physiologiques qui existent entre la peau et les reins légitiment l'importance que l'on accorde à l'entretien et à l'exaltation même des fonctions cutanées dans le cours des maladies rénales. On connaît l'espèce de balancement fonctionnel qui fait varier dans un rapport inverse la sécrétion urinaire et la sécrétion cutanée, selon les conditions du milieu, suivant l'état atmosphérique. Par la sécrétion aqueuse le rein peut donc être suppléé en partie par la peau, mais bien que la sueur renferme normalement des traces d'urée on s'est convaincu que les quantités éliminées

par la peau ne peuvent jamais être considérables au moins dans les cas ordinaires. Cependant nous savons que l'urée n'est pas seule en cause dans le syndrome urémie, et qu'il faut, à l'exemple de Schottin, incriminer probablement la rétention de tous les produits qui doivent être excrétés par les reins. Or, appréciée à ce point de vue, la sécrétion cutanée a son importance au point de vue de la dépuration de l'organisme, puisque le produit solide de la sueur de vingt-quatre heures atteint 15 à 20 grammes et par conséquent représente à peu près le quart du produit solide de l'urine. Si, comme l'admet l'école de Semmola, et comme le fait est probable, les fonctions cutanées sont absolument perdues après les premières périodes du mal de Bright, cette occlusion de la peau sera une nouvelle cause de la rétention des principes excrémentitiels à ajouter à l'imperméabilité du rein pour les mêmes principes. D'ailleurs cette relation physiologique de suppléance n'est qu'une partie du rôle que le tégument externe a à remplir, et nous avons vu que Semmola en particulier accorde une importance extrême à l'intégrité complète et absolue des fonctions cutanées, puisque pour lui et ses adeptes c'est la respiration cutanée qui est compromise la première et que sa suppression progressive ouvre la série des étapes pathologiques que le brightique devra parcourir. Cette respiration cutanée, pour être très faible, n'en est pas moins une réalité physiologique. La peau de l'homme absorbe de l'oxygène, et Gerlach a constaté que cette absorption augmente par l'exercice jusqu'au double. Quant à l'exhalation de l'acide carbonique, elle a été estimée à la 130e partie de celle qui a lieu par le poumon ; Ambert ne l'a trouvée que la 200e. Fubini et Ronchi ont étudié sur l'homme l'influence qu'exerce la lumière sur l'exhalation cutanée de l'acide carbonique et ils sont arrivés à ce résultat que sous cette influence la quantité d'acide car-

bonique éliminée par la peau s'élève de 100 à 113. Les recherches de cette nature faites par Janssen dans les néphrites sont peu concluantes; on sait seulement par à peu près que la peau des brightiques ne fonctionne pas, qu'elle transpire peu; les lésions sont très probables et consisteraient, d'après Semmola, en une atrophie du derme et des glandes sudoripares. L'étiologie de l'albuminurie nous apprend d'autre part l'influence des lésions cutanées sur la production de ce symptôme; la scarlatine dont les lésions anatomiques occupent la peau est une des causes les plus fréquentes de néphrite; les brûlures peuvent engendrer l'albuminurie; enfin quelle que soit l'interprétation que l'on adopte, le vernissage qui supprime les fonctions cutanées produit l'élimination de l'albumine par les reins. Il est possible que la série des sympathies physiologiques qui ont la peau pour point de départ ne soit pas épuisée et que le système nerveux sensitif qui s'épanouit à la surface de la peau, qui est l'origine du réflexe cutané respiratoire, joue un rôle nécessaire sur la nutrition et que ses troubles fonctionnels aient quelque influence sur la production de l'albuminurie.

Pour toutes les raisons susdites, on doit apporter le plus grand soin à entretenir et à réveiller les fonctions de la peau chez les brightiques dans le cours de la maladie. L'exécution de cette prescription dans les premiers temps de la maladie est peut-être plus impérieuse encore, car c'est alors seulement qu'on peut espérer conserver à l'économie des fonctions dont l'intégrité sera en partie la sauvegarde de l'avenir. Pour conserver à la peau son activité, il faut soumettre le malade à un traitement continu et régulier. Des frictions sèches avec la brosse de flanelle ou de caoutchouc doivent être répétées tous les jours; le massage qui entretient à la fois le bon état de la peau et la nutrition des tissus peut être prescrit sans appréhension. L'exercice mus-

culaire modéré produisant la moiteur de la peau exerce une heureuse influence sur l'entretien du tégument. L'étuve sèche, les bains de vapeur conduisent aux mêmes résultats. Quant à l'hydrothérapie, elle exige plus de prudence dans son maniement. On peut, à l'exemple de Jaccoud, commencer par les bains tièdes dont on diminue progressivement la température pour arriver à l'eau froide. Les douches doivent être courtes, de dix à quinze secondes, et ne doivent pas être dirigées sur la région lombaire. Il faut surtout éviter au malade toute cause de refroidissement après les douches et lui prescrire les frictions et l'exercice afin de faciliter la réaction. L'hydrothérapie est contre-indiquée, cela va de soi, dans l'hypertrophie du cœur.

C'est surtout au début des néphrites que la peau fonctionnant à peu près bien peut être stimulée et rendre de grands services. Le moyen le plus sûr alors est d'employer, outre les frictions et le massage, les bains chauds prolongés très chauds au lieu de l'hydrothérapie froide ; l'enveloppement dans une couverture de laine à la suite du bain, l'administration de quelques boissons chaudes prolongeront encore les effets de ces pratiques. Les cas de néphrite aiguë avec anurie ne sont pas rares, dans lesquels la stimulation des fonctions cutanées, ajoutée à d'autres moyens il est vrai, a eu une influence vraiment salutaire. Il n'en est plus de même, au contraire, lorsqu'il s'agit d'anciennes albuminuries avec lésions graves des reins; les manœuvres qui ont pour effet de provoquer la diaphorèse sont souvent alors impuissantes, quelquefois même dangereuses.

Le malade ne devra pas oublier de se vêtir chaudement, de porter de la flanelle et d'éviter le séjour dans les lieux froids et humides. Le séjour au lit est de rigueur dans toute néphrite à début aigu ou subaigu. Enfin on devra se rappeler que certaines affections cutanées comme l'eczéma sont pour

certains albuminuriques de véritables émonctoires, qu'il est dangereux de guérir ; il suffit d'être prévenu de la possibilité du fait.

§ 7. — Influences des conditions cosmiques et des climats

L'observation clinique a appris à connaître la bienfaisante influence des *inhalations d'oxygène* sur l'albuminurie. Les fonctions nutritives sont exaltées, l'appétit est fortement excité, la richesse du sang en hémoglobine est accrue ; les combustions s'opèrent d'une façon plus complète et l'urée est accrue. C'est Trousseau et Eckard puis Constantin Paul qui ont été les premiers à constater la diminution de l'albumine rendue après les inhalations d'oxygène.

On peut induire de là que les albuminuriques doivent rechercher un air pur, un climat égal, sec, doux, peu sujet aux variations de température. Le voisinage des forêts dont l'air paraît chargé d'ozone et de vapeurs de térébenthine n'est pas à dédaigner. Le littoral méditerranéen paraît réunir plus particulièrement les conditions climatériques exigées pour les brightiques qui doivent éviter au contraire l'air trop stimulant de l'Océan et les variations trop brusques de température dans les montagnes.

§ 9. — Influence de l'exercice sur les albuminuriques

L'*exercice* doit être recommandé aux albuminuriques, mais avec la précaution d'en user avec ménagement. Pris avec modération, l'exercice est favorable aux brightiques en ce qu'il stimule les fonctions de la peau, qu'il active les combustions et les rend plus complètes. Les efforts musculaires trop violents et trop prolongés doivent être évités avec grand soin ; Bull (de Christiana) rapporte que dans un

cas l'ascension d'une montagne fut la cause occasionnelle d'accidents urémiques mortels, probablement en donnant lieu à une production plus considérable d'urée. Les efforts physiques doivent également être évités lorsque la compensation cardiaque est exagérée.

L'*exercice musculaire* est particulièrement recommandable lorsque la néphrite s'observe chez un sujet dont la nutrition est compromise ou languissante. L'exercice est, dit-on, aussi capable jusqu'à un certain point de stimuler le cœur, et à ce titre il serait utile lorsque la compensation est rompue; Œrtel a montré par ses observations qu'il est possible d'augmenter la force de la contraction cardiaque et de relever l'énergie du cœur qui faiblit par la mise en jeu de la contraction musculaire. Assimilant le muscle cardiaque à un muscle quelconque qui se fortifie par une gymnastique méthodique, il fait voir qu'on peut produire ce résultat sur le cœur en le soumettant à une véritable gymnastique. Ses expériences à cet égard tendent à démontrer que le moyen le plus efficace pour accroître l'énergie des contractions du cœur est de pratiquer la gymnastique ascensionnelle. Sous l'influence d'un pareil exercice, le cœur, dit-il, se contracte plus fortement, les artères se dilatent et subissent une diminution de la tension de leurs parois, la pression artérielle augmente alors que l'afflux du sang veineux dans le cœur doit se faire plus facilement et que la pression sanguine diminue dans la veine cave inférieure; il en résulte au total une rapidité plus grande de la vitesse de la circulation; mais c'est tout.

L'activité musculaire aurait aussi pour effet détourné d'augmenter la sécrétion urinaire par suite des conditions meilleures dans lesquelles se trouve la circulation rénale. Quant à l'albuminurie, sa diminution est surtout sensible dans les jours qui suivent l'expérience, car sur le moment, immé-

diatement après la transpiration et l'exhalation pulmonaire augmentées par l'exercice rendent les urines moins abondantes et la proportion de l'albumine relativement plus considérable. Il est clair que l'exercice ainsi entendu devient inutile ou même nuisible chez les brightiques polyuriques avec hypertrophie cardiaque.

FIN

TABLE DES MATIÈRES

DU TOME V

PREMIÈRE PARTIE

DU RÉGIME ALIMENTAIRE

CHAPITRE I[1]

BUT PHYSIOLOGIQUE DE L'ALIMENTATION

§ 1. — **Comparaison chimique de l'organisme et des aliments** 2

§ 2. — **Distinction nécessaire entre les substances alimentaires usuelles et les aliments vrais** 5

§ 3. — **Distinction inutile entre les aliments d'origine animale et végétale** 6

§ 4. — **L'aliment vrai est toujours destiné à réparer la chaleur de l'organisme** 8

§ 5. — **Loi de conservation de la matière et des forces.** 9

§ 6. — **L'aliment pour être calorigène doit toujours être susceptible d'oxydation** 10

§ 7. — **Les divers aliments ont divers pouvoirs réparateurs** 12

1. Les chapitres de physiologie alimentaire sont numérotés en caractères *arabes;* les chapitres du traitement, en caractères *romains.*

§ 8. — **Des effets des albuminates sur et selon les organismes** 13
§ 9. — **Aliments pseudo-albumineux. — Gélatines** 16
§ 10. — **Aliments gras** 18
§ 11. — **Aliments féculents et sucrés** 20
§ 12. — **Transformation des fécules et des sucres en graisse. — Dédoublement des albuminates en graisse.** 22

CHAPITRE 2

DES SUBSTANCES ALIMENTAIRES USUELLES
CLASSIFICATION PRATIQUE

Première série

Substances alimentaires azotées ou albumineuses

§ 1. — **Des viandes** 29
§ 2. — **Composition des diverses espèces de viandes** ... 32
§ 3. — **Viandes rôties, saignantes et crues** 33
§ 4. — **Bouillon. — Extraits de viande** 36
§ 5. — **Viandes bouillies, viandes fumées, salées, froides** 40
§ 6. — **Sang. — Œufs. — Substance cérébrale** 41

Deuxième série

Des aliments appelés complets

§ 1. — **Du lait** 43
§ 2. — **Du lait de femme** 56
§ 3. — **Des succédanés du lait de femme** 52

Troisième série

Des aliments à la fois féculents et azotés

§ 1. — **Du pain** 55
§ 2. — **Divers féculents azotés** 58
§ 3. — **Des légumes secs** 57

Quatrième série

Des aliments exclusivement féculents

Riz. — Pommes de terre 58

Cinquième série

Des végétaux azotés et féculents au minimum

§ 1. — **Racines. — Végétaux frais ou verts. — Fruits.** . 60
§ 2. — **Fruits** 61
§ 3. — **Moyens alimentaires divers** 62

CHAPITRE 3

NOTIONS GÉNÉRALES SUR LA DIGESTION DES ALIMENTS

§ 1. — **Actes moteurs et nerveux de l'estomac. — Fonctions auxiliaires de la digestion** 63
§ 2. — **Mouvements de l'intestin grêle** 63
§ 3. — **Innervation motrice et vasculaire de l'estomac et de l'intestin** 68
§ 3 *bis*. — **Influence des centres nerveux sur les vaisseaux de l'estomac et de l'intestin** 71
§ 4. — **Innervation sensitive du tube digestif. — Sensations de la faim et de la soif** 72
§ 5. — **Mouvements et innervation du gros intestin** 73

CHAPITRE 4

OPÉRATIONS CHIMIQUES DE LA DIGESTION

§ 1. — **Rôle de la salive** 73
§ 2. — **Rôle du suc gastrique** 76
§ 3. — **De la pepsine** 79

§ 4. — **Des acides de l'estomac** 81
§ 5. — **Des organes sécréteurs de la pepsine et des acides de l'estomac** 83
§ 6. — **Origine de l'acide gastrique. — Son usage dans la digestion** 87
§ 7. — **Transformations chimiques des aliments dans l'estomac. — Produits initiaux** 89
§ 8. — **Des peptones naturelles** 91
§ 9. — **De l'adaptation des peptones à l'organisme** 93

CHAPITRE 4 *bis*

OPÉRATIONS CHIMIQUES DANS L'INTESTIN

§ 1. — **Origine du suc intestinal. — Des glandes qui le sécrètent** 96
§ 2. — **Liquide pancréatique. — Son origine. — Ses fonctions** 98
§ 3. — **Bile et foie** 103
§ 3 *bis*. — **Composition et usages de la bile** 104
§ 4. — **Fonctions de la bile** 106
§ 5. — **Opérations chimiques dans le gros intestin** 109
§ 6. — **De l'action combinée des sucs digestifs** 110
§ 7. — **Où et comment se digèrent les albuminates** 111
§ 8. — **Comment les albuminates sont absorbées** 112
§ 9. — **Moyens digestifs et organes d'absorption des graisses** 115
§ 10. — **Moyens digestifs et organes d'absorption des substances féculentes et sucrées** 118

CHAPITRE 5

DIGESTIBILITÉ DES ALIMENTS

§ 1. — **Indigestibilité relative** 121
§ 2. — **Digestibilité imparfaite des aliments mixtes** 122

§ 3. — **Digestibilité selon le mode de préparation des aliments** 123
§ 4. — **Digestibilité des aliments jugée par leur séjour dans l'estomac** 124
§ 5. — **De la digestibilité chez l'homme jugée par la quantité d'albuminates digérés de quart d'heure en quart d'heure** 127
§ 6. — **Digestibilité propre à chaque espèce de viande.** 129
§ 7. — **Digestibilité des aliments jugée par les sensations qu'ils provoquent** 130

CHAPITRE 5 *bis*

DE L'INCORPORATION DES ALIMENTS PROFITS ET PERTES

§ 1. — **Influence de la constitution des aliments sur leur incorporation** 133
§ 2. — **Des différences de l'adaptation des aliments selon l'état de l'organisme et surtout de l'intestin** 136

CHAPITRE 6

DES BOISSONS

§ 1. — **De l'eau. —Son action physiologique** 138
§ 1 *bis*. — **Quantité d'eau nécessaires et qualités de l'eau** 142
§ 2. — **Boissons alcooliques et fermentées** 144
§ 3. — **Actions physiologiques de l'alcool** 114
§ 4. — **Des liqueurs alcooliques distillées** 147
§ 5. — **Des vins** 153
§ 6. — **De la bière et du cidre** 154

CHAPITRE 6 *bis*

DES BOISSONS CAFÉIQUES. — CAFÉ, THÉ, CHOCOLAT

§ 1. — **De la caféine** 157
§ 2. — **Comparaison de la caféine et de l'alcool** 172
§ 3. — **Composition du café en infusion ou en décoction.** 163
§ 4. — **Thé** 166
§ 5. — **Chocolat** 166
§ 6. — **Des eaux de table** 167

CHAPITRE 7

DE L'ÉQUILIBRE DE LA NUTRITION

§ 1. — **Péréquation des recettes alimentaires et des dépenses corporelles** 169
§ 2. — **Régime exclusif d'albuminates (viandes, albumines, avec ou sans gélatine** 171
§ 3. — **Usage exclusif de la graisse et des matières amylacées** 175
§ 4. — **Ration expérimentale** 176

CHAPITRE 8

RÉGIME USUEL APPROPRIÉ AUX PROFESSIONS OUVRIERS, SOLDATS, TRAVAILLEURS INTELLECTUELS

§ 1. — **Régime moyen** 181
§ 2. — **Régime du travailleur physique** 183
§ 3. — **Ration du soldat en temps de paix** 188
§ 3 *bis*. — **Régime en temps de guerre** 197
§ 4. — **Régime du jeune soldat** 197

§ 4 *bis*. — **Régime du matelot** 200
§ 5. — **Régime approprié au travail intellectuel** 201
§ 6. — **Du régime selon les climats et la température** .. 204

CHAPITRE 9

DU RÉGIME SELON LES AGES ET LE SEXE

§ 1. — **Période du premier développement comparée avec l'âge adulte** 207
§ 2. — **Régime de six à dix ans** 211
§ 3. — **Régime du lycéen (de 10 à 18 ans)** 214
§ 4. — **Régime des jeunes filles** 219
§ 5. — **Régime des femmes. — Influence de la menstruation, de la grossesse, de la lactation, de la vie sédentaire** 221
§ 6. — **Régime des vieillards** 225
§ 7. — **Régime pénitentiaire** 229

CHAPITRE 10

DES ALIMENTS ARTIFICIELS ET DES SYSTÈMES EXCLUSIFS D'ALIMENTATION

§ 1. — **Des peptones** 229
§ 2. — **Régime de lait** 235
§ 3. — **Régimes végétariens et maigres. — Carême** 239
§ 4. — **Cure de raisin** 243

CHAPITRE 11

DES PROPRIÉTÉS DYNAMIQUES ET RECONSTITUANTES DES ALIMENTS

§ 1. — **Régime fortifiant** 249
§ 2. — **Du pouvoir calorigène et dynamique de chaque aliment** 251

§ 2 (*Suite*). — **Applications de la calorigénie alimentaire aux enfants** 252
§ 3. — **Combien des divers principes chimiques de chaque aliment pénètrent dans le sang** 255
§ 3 (*Suite*). — **Applications aux régimes militaires** 259

DEUXIÈME PARTIE

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES MALADES

CHAPITRE PREMIER

DES GASTRIQUES

§ 1. — **Les maladies gastriques et les affections intestinales. — Leurs différences essentielles** 264
§ 2. — **Des gastro-dyspeptiques. — Les dyspepsies sont chimiques ou ne sont pas** 266
§ 3. — **Premières recherches sur la valeur du suc gastrique** 271
Réactifs des divers acides de l'estomac 283
§ 3. — **Des dyspepsies chlorhydro-acides en général** ... 278
§ 4. — **Des gastro-atonies avec ou sans spasmes et des gastro-névroses en général** 285
La dyspepsie nerveuse n'est point une dyspepsie 286
Du pyrosis 291
Des gaz 291
§ 5. — **Gastro-atonies et gastro-spasmes. — Insuffisance pylorique** 295
Dilatation de l'estomac 297
Gastro-spasme 297
Vomissements nerveux 299
§ 6. — **Gastro-névroses** 301
Faim et satiété 301
§ 7. — **Résumé diagnostic des symptômes des gastro-atonies et des gastro-névroses** 303

§ 8. — **De l'action des gastro-dyspepsies et des gastro-atonies sur le système nerveux central** 304
Somnolence ou insomnie. — Vertige stomacal ou intestinal. 305
Migraine stomacale. — Douleurs dorsales 307
Palpitations 308
§ 9. — **Existe-t-il des névro-dyspepsies chimiques** 309

CHAPITRE PREMIER bis

TRAITEMENT ALIMENTAIRE DES GASTRIQUES AVEC DYSPEPSIE OU NÉVROSE OU ATONIE

§ 1. — **Moyens chimiques** 311
§ 2. — **Du traitement artificiel des dyspepsies chimiques** 312
Des moyens pepsinogènes 312
Des moyens d'acidification chlorhydrique 314
Des pepsines artificielles 315
§ 2 *bis*. — **Moyens qui activent ou qui retardent la digestion** 317
Alcool 317
Boissons alcoolisées 319
Boissons théiques et caféiques 321
Du sel de cuisine 322
§ 3. — **Pour les gastro-dyspeptiques les aliments doivent être finement divisés** 323
§ 4. — **L'estomac doit être protégé contre les impuretés provenant du dehors** 325
§ 5. — **Des fécules chez les dyspeptiques** 329
§ 6. — **Des régimes exclusifs et de la cure de lait dans la dyspepsie** 331
§ 7. — **Régime des dilatations gastriques** 335
§ 8. — **Des cartes culinaires** 336

CHAPITRE II

LES INTESTINAUX

§ 1. — **Dyspepsies intestinales. — Leurs espèces**..... 338
§ 2. — **Des dyspepsies parasitaires**..... 341
§ 3. — **Dyspepsies intestinales bactériques**. 343
§ 4. — **Des entéro-dyspepsies muqueuses. Diagnostic par l'analyse chimique des matières**..... 349
§ 5. — **Des dyspepsies mucino-albumineuses**..... 351
§ 5 *bis*. — **Traitement de la dyspepsie mucino-albumineuse**..... 353
§ 6. — **Dyspepsies intestinales par acholie ou abiliaires** 354
§ 6 *bis*. — **Traitement des dyspepsies acholiques et ictériques par calculs biliaires**..... 355
§ 7. — **Parésie intestinale en général**..... 357
§ 8. — **Parésie intestinale primitive**..... 360
§ 8 *bis*. — **Régime des atoniques intestinaux. Traitement de la constipation**..... 361
§ 9. — **Traitement des hémorroïdaires**..... 364
§ 10. — **Des spasmes réflexes et des diarrhées**..... 366

CHAPITRE III

DES FIÉVREUX

§ 1. — **De la chaleur normale**..... 371
§ 2. — **De la fièvre**..... 375
§ 3. — **Régime des fiévreux**..... 379
§ 4. — **Régime des convalescents**..... 389
§ 5. — **Régime d'hôpital**..... 391

CHAPITRE IV

DES PHTISIQUES ET DES SCROFULEUX

§ 1. — **Régime des phtisiques en général** 395
§ 2. — **Médications alimentaires spéciales des phtisiques, huile de foie de morue** 397
§ 3. — **Traitement alimentaire des phtisiques gastro-entéro-dyspeptiques** 403
§ 4. — **Régime des phtisiques fiévreux** 411

CHAPITRE V

DES CHLOROTIQUES. — DES ANÉMIQUES. DES NÉVROPATHIQUES

Des chlorotiques 413
§ 1. — **Chlorose cardiaque et vasculaire** 415
§ 2. — **Traitement alimentaire des chlorotiques** 419
§ 3. — **Traitement des anémies** 425
§ 4. — **Anémies et chloroses infantiles** 421
§ 5. — **Des névropathiques épuisés** 426

CHAPITRE VI

DES GOUTTEUX

Définition de la goutte 429
§ 1. — **Des types de la goutte. Goutte articulaire** 432
§ 2. — **Goutte stomacale, intestinale, hépatique** 435
§ 3. — **Goutte des reins. Gravelle** 438
§ 4. — **Goutte cardiaque et artérielle** 441
§ 5. — **Genèse de la goutte** 445

§ 6. — **Goutte expérimentale** 447
§ 7. — **Comment on devient goutteux** 449
§ 8. — **Traitement alimentaire des goutteux en général** 457
§ 9. — **Du régime de la goutte chronique** 472
§ 10. — **Traitement hygiénique de la gravelle** 476

CHAPITRE VII

DES DIABÉTIQUES

§ 1. — **Origine et fonction du sucre** 478
§ 2. — **Des urines diabétiques** 482
§ 3. — **Vie du diabétique** 487
§ 4. — **Comment on devient diabétique** 491
§ 5. — **Quels sont les organes formateurs du diabète?** . 495
§ 6. — **Influence du système nerveux** 499

CHAPITRE VII *bis*

HYGIÈNE ALIMENTAIRE ET MUSCULAIRE DES DIABÉTIQUES

§ 1. — **Indication du régime** 503
§ 2. — **Suppression ou réduction des aliments glycogènes** 506
§ 3. — **Utilité de l'alimentation carnée en général. Son insuffisance et ses insuccès dans certains diabètes** .. 509
§ 4. — **Des graisses pour suppléer aux substances amylacées** 511
§ 5. — **Du sucre et de ses effets sur le diabète** 513
§ 6. — **Moyens naturels et artificiels de réduire l'alimentation hydrocarburée** 514
Des pains de diabétiques 515
§ 7. — **Cartes culinaires** 517
§ 8. — **Eaux minérales. Cures de lait** 518

§ 9. — **Divers pseudo-aliments. Pseudo-aliments hydrocarburés** 522
§ 10. — **Hygiène musculaire** 524
§ 11. — **Résumé. Règles du traitement hygiénique** 525

CHAPITRE VIII

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES OBÈSES

§ 1. — **Origine de la graisse corporelle** 528
§ 2. — **Comment on devient obèse** 533
§ 3. — **Des localisations dans la peau, dans l'abdomen et dans le cœur** 536

CHAPITRE VIII *bis*

DES SYSTÈMES D'AMAIGRISSEMENT. ALIMENTS. BOISSONS. MUSCULATION DE L'OBÈSE.

§ 1. — **Les boissons rationnées. De l'eau** 537
§ 2. — **Les boissons abondantes** 538
§ 3. — **Des boissons caféiques à prescrire. — Des boissons alcoolisées à interdire** 544
§ 4. — **Des divers systèmes alimentaires. — Systèmes Banting, Ebstein, Œrtel** 546
§ 5. — **Entraînement physique. — Exercices et fatigues** 551
§ 6. — **Résumé général du traitement de l'obésité** 554
§ 7. — **Remarques additionnelles** 555

CHAPITRE IX

DES CARDIAQUES

Des divers types des lésions du cœur 556
§ 1. — **Type valvulaire complet ou premier type** 557

§ 2. — **Type valvulaire insidieux ou deuxième type**... 559
§ 3. — **Troisième type ou type myocardique sans signes physiques certains**..... 564
§ 4. — **Muscle cardiaque graisseux ou dégénéré, quatrième type**..... 568
§ 5. — **Cinquième type. Cœur hypertrophié ou dilaté**.. 572
§ 5 *bis*. — **Cinquième type modifié. Dilatation du cœur**. 575
§ 5 *ter*. — **Cinquième type modifié et primordial, hypertrophie et dilatation du cœur résultant de la croissance**..... 577
§ 6. — **Cœur surmené**..... 580
§ 7. — **Septième type. Angine de poitrine. — Anémie douloureuse du cœur**..... 583
§ 8. — **Huitième type des arythmies — Des battements du cœur et du pouls**..... 589
I. — Physiologie du muscle cardiaque..... 590
Intermittences..... 592
Irrégularités..... 594
II. — Ralentissement des battements du cœur..... 597
Physiologie de l'innervation du cœur..... 597
Pouls lent permanent..... 599
III. — Accélération des battements du cœur.....
Physiologie..... 602
Palpitations..... 607
Palpitations nerveuses..... 611
§ 9. — **Du pouls tracé au sphygmographe**..... 613
§ 9 *bis*. — **Du pouls de l'insuffisance aortique et de l'hypertrophie**..... 619
Pouls de l'insuffisance et du rétrécissement mitral..... 623
§ 10. — **Souffles cardiaques et artériels**..... 624
§ 11. — **Tableau schématique des principales maladies du cœur**..... 637
§ 12. — **Péricardite plastique. — Frottements péricardiques**..... 644
§ 13. — **Des artériques et anévrysmatiques**..... 649

CHAPITRE IX *bis*

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES CARDIAQUES

§ 1. — **Repos ou activité du cœur** 651
§ 1 *bis*. — **Indications tirées de la tension artérielle**... 657
§ 2. — **Traitement hygiénique du type valvulaire insidieux** 659
§ 3. — **Traitement hygiénique du type valvulaire insidieux dans l'enfance, l'accroissement, l'adolescence, avant et pendant la gestation** 665
§ 4. — **Traitement hygiénique des maladies valvulaires complètes** 671

CHAPITRE X

DES ALBUMINURIQUES

§ 1. — **Fonctions des reins. — Albuminuries** 675
§ 2. — **L'albumine du sang peut-elle s'éliminer par les urines?** 678
§ 3. — **Influence de la pression sanguine sur la sécrétion urinaire** 682
§ 4. — **De l'influence des membranes sécrétantes sur la sécrétion urinaire** 686
§ 5. — **De l'influence du rein malade sur le cœur** 691
§ 6. — **De la quantité et de la composition des albumines éliminés. — Des hydropisies** 694
§ 7. — **De l'urémie** 698
§ 8. — **Des hémorragies dans l'albuminurie** 699

CHAPITRE X bis.

TRAITEMENT HYGIÉNIQUE DES ALBUMINURIQUES

§ 1. — **Régime alimentaire des albuminuriques**..... 704
§ 2. — **Du régime lacté dans le traitement hygiénique de l'albuminurie**..... 709
§ 3. — **Cure de petit-lait, de koumys**..... 705
§ 4. — **Traitement hygiénique de l'hydropisie brightique. — Diète sèche**..... 717
§ 5. — **Traitement hygiénique de l'urémie**..... 720
§ 6. — **Soins à donner à la peau des albuminuriques**.. 722
§ 7. — **Influence des conditions cosmiques et des aliments**..... 726
§ 8. — **Influence de l'exercice sur les albuminuriques.** 727

ERRATA

Page 58. — Effacez § 1er.

Page 197. — § *4 bis* et non § 4.

Page 233. — ligne 21 : *sur* au lieu de par.

Même page, ligne 22 : *le*, doit être transposé et placé avant le mot *suffisant*.

Page 317. — Au lieu de § 3 c'est § 2 *bis*.

Page 344. — *Van Tieghem*.

BOURLOTON. — Imprimeries réunies, B, rue Mignon, 2.